



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE EN GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEJORA PRODUCTIVA EN LA IMPRENTA KOOPER-5 DE LA EMPRESA
PROCARSA MEDIANTE EL USO DE LÁMINAS CORRUGADAS PRE-IMPRESAS
PARA EL MERCADO BANANERO

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTOR: MINA CANGÁ DIEGO ALES


TUTOR: ING. GARCÍA PERÉZ ALEX GUILLERMO

GUAYAQUIL ECUADOR

2023

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Yo Diego Ales Mina Cangá con cédula de identidad No. 0922536651, manifiesto que soy autor y responsable de este trabajo de titulación que lleva por título **“Mejora Productiva en la imprenta Kooper-5 de la empresa Procarsa mediante el uso de las láminas corrugadas pre impresas para el mercado bananero.”** Declaro que los datos, resultados y análisis mostrados en este documento es responsabilidad exclusiva del autor.



Diego Ales Mina Cangá
0922536651

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo Diego Ales Mina Cangá con cédula de identidad No. 0922536651, expreso mi voluntad y doy paso para que la Universidad Politécnica Salesiana posea los derechos patrimoniales de este proyecto técnico que lleva por título **“Mejora Productiva en la imprenta Kooper-5 de la empresa Procarsa mediante el uso de las láminas corrugadas pre impresas para el mercado bananero”**, de modo que la Universidad Politécnica Salesiana posee la facultad para ejercer plenamente uso de los derechos cedidos con anterioridad para fines académicos o investigativos.



Diego Ales Mina Cangá
0922536651

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Alex Guillermo García Pérez, con cédula de identificación No. 0918123605, catedrático de la Universidad Politécnica Salesiana, manifiesto que bajo mi tutoría fue realizado el proyecto de titulación: **“Mejora Productiva en la imprenta Kooper-5 de la empresa Procarsa mediante el uso de las láminas corrugadas pre impresas para el mercado bananero”**; desarrollado por Diego Ales Mina Cangá con cédula de identidad No. 0922536651, adquirido como resultado final del trabajo de titulación bajo la modalidad proyecto técnico, que recauda todos los requisitos impuestos por la Universidad Politécnica Salesiana.

Atentamente,



Ing. Alex Guillermo García Pérez
0918123605

DEDICATORIA

Dedico con mucho cariño y amor esta tesis a mi esposa y a mi hijo por la paciencia y apoyo durante estos años para la culminación de mi carrera universitaria.

A mi madre con todo cariño por todos sus consejos y comprensión.

Y a todas las personas que de diferentes formas me dieron su apoyo y palabras de ánimo que fueron bien recibidas y de gran soporte.

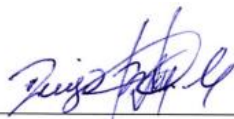
AGRADECIMIENTO

Debo agradecer en primer lugar a Dios, por darme la vida, la salud y su provisión durante todos estos años de estudios. Con Su bendición he podido culminar mis estudios universitarios.

Mis más sinceros agradecimientos a mi esposa y a mi hijo quienes me tuvieron paciencia todos estos años que estuve ausente por conseguir esta meta personal.

Extiendo un agradecimiento especial a todos quienes estuvieron dándome soporte y brindándome su ayuda como mis maestros, compañeros de trabajo, familia, amigos quienes colaboraron con un pedacito que sumó para hacer posible la culminación de esta meta.

Un agradecimiento especial a mi tutor el Ing. Alex García, por el respaldo y seguimiento de todo mi trabajo y con su soporte terminar con éxito este proyecto de tesis.



Diego Ales Mina Cangá

0922536651

RESUMEN

El presente trabajo está enfocado en mejorar la productividad de la imprenta Kooper-5 reduciendo los tiempos improductivos en los cuales se han perdido por excesos de horas en los set-up 549 que son 22.8 días, lo que representa \$67,757.58 en el año 2021, en paradas por procesos 809 horas es decir 33.7 días, lo que representa \$99,846.78, de este tiempo 207 horas están relacionadas directamente con el proceso de impresión, el exceso de horas en los set-up y las continuas paradas para realizar ajustes, afectan directamente en el rendimiento de la impresora, la propuesta planteada que es el uso de láminas corrugadas pre-impresas, reduce en un 50% el tiempo actual promedio que duran los set-up y a su vez elimina las paradas por proceso de impresión durante el tiempo productivo, esto le permite tener más tiempo disponible para producir.

Con la puesta en marcha de la propuesta la inversión se la podrá recuperar en 4 años y 3 meses. El Coeficiente Beneficio / Costo nos muestra que, por la inversión de cada dólar, se recibirá \$1.13, esto significa que obtendrá \$0.13 de beneficio por la inversión de cada dólar, esto nos indica que la implementación de la propuesta será factible para la empresa y conveniente porque podrá mejorar la productividad de la imprenta Kooper-5 en un 22% pasando de elaborar 10,500 cajas/hora a 13,500 cajas/hora.

PALABRAS CLAVES: Productividad, Set-up, corrugado, caja, cartón, pre-impresión, papel.

ABSTRACT

The present work is focused on improving the productivity of the Kooper-5 printing press by reducing unproductive times in which they have been lost due to excess hours in the 549 set-ups, which are 22.8 days, which represents \$67,757.58 in the year 2021, in process stops 809 hours, that is, 33.7 days, which represents \$99,846.78, of this time, 207 hours are directly related to the printing process, the excess hours in the set-up and the continuous stops to make adjustments, directly affect the printer performance, the proposal that is the use of pre-printed corrugated sheets, reduces by 50% the current average time that the set-up lasts and in turn eliminates stops for the printing process during productive time, this it allows you to have more time available to produce.

With the implementation of the proposal, the investment can be recovered in 4 years and 3 months. The Benefit / Cost Coefficient shows us that, for the investment of each dollar, \$1.13 will be received, this means that you will obtain \$0.13 of benefit for the investment of each dollar, this indicates that the implementation of the proposal will be feasible for the company and convenient because it will be able to improve the productivity of the Kooper-5 printing press by 22%, going from producing 10,500 boxes/hour to 13,500 boxes/hour.

KEY WORDS: Productivity, Set-up, corrugated, box, cardboard, pre-print, paper.

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	0
SEDE EN GUAYAQUIL	0
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA	I
DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
TÍTULO	XIV
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2

1.3 GRUPO OBJETIVO	3
1.4 OBJETIVOS	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 LEAN MANUFACTURING.....	5
2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	6
2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	6
2.2.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA.....	7
2.2.3 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN	8
2.2.4 CIUU DE LA EMPRESA.....	9
2.3 PRINCIPALES PRODUCTOS QUE COMERCIALIZA	9
2.4 FILOSOFÍA DE LA EMPRESA.....	11
2.4.1 FILOSOFÍA ESTRATÉGICA	11
2.4.2 VISIÓN	11
2.4.3 MISIÓN	11
2.5 ANTECEDENTES.....	12
2.6 ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA	14

2.6.1	PRODUCCIÓN Y TIPOS DE MERCADO QUE ATIENDE	14
2.6.2	TAMAÑO Y PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO LOCAL	17
2.6.3	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	18
2.6.4	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO.....	19
2.7	PRINCIPALES PROCESOS DE LA EMPRESA	19
2.8	CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA.....	20
2.8.1	LA CADENA DE VALOR.....	20
2.8.2	LOGÍSTICA INTERNA	23
2.8.3	OPERACIONES	24
2.8.4	LOGÍSTICA EXTERNA.....	43
2.8.5	MARKETING Y VENTAS	46
2.8.6	SERVICIO DE POST- VENTA	48
2.9	ANÁLISIS FODA DE LA COMPAÑÍA.....	48
2.9.1	MATRIZ EFI	48
2.9.2	AMENAZAS DE COMPETIDORES EN EL MERCADO	54
2.9.3	IDENTFINICIÓN DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS	54
2.9.4	FORTALEZAS Y DEBILIDADES	55
2.9.5	EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS.....	57

CAPÍTULO III.....	58
MARCO LEGAL.....	58
3.1 NORMA TECNICA ECUATORIANA NTEN INEN	58
3.2 AMBIENTAL.....	60
3.3 CERTIFICACIONES.....	61
CAPÍTULO IV.....	62
MARCO METODOLÓGICO.....	62
4.1 TIPO DE ESTUDIO	62
4.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS PRINCIPIALES: ORIGEN SUS CAUSAS Y EFECTOS.....	63
4.2.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROBLEMAS (ISHIKAWA)	65
4.3 FRECUENCIA POR EVENTOS DE PARADAS.....	66
4.4 CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA SEGÚN LOS TIPOS DE PARADAS	70
CAPÍTULO V.....	72
RESULTADOS.....	72
5.1 PROPUESTA PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA.....	72
5.2 FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA	73
5.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	74
5.4 PLAN DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	74

5.5 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN	75
5.6 COEFICIENTE BENEFICIO / COSTO	77
5.7 PROGRAMACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA	78
5.7.1 CRONOGRAMA Y PLANIFICACIÓN PARA LA	78
IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	78
5.8 CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE LA MÁQUINA PRE-PRINT EN PRODUCCION DE PAPEL PRE-IMPRESO	78
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	81
ANEXOS	82
BIBLIOGRAFÍA	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la empresa.....	7
Figura 2 Gráfico de línea de tiempo.....	14
Figura 3 Volumen de producción Procarsa 2021.....	16
Figura 4 Gráfico de participación con los competidores.....	18
Figura 5 Cadena de valor de Michael Porter.....	22
Figura 6 Cartón sencillo.....	25
Figura 7 Corrugado sencillo.....	25
Figura 8 Corrugado doble.....	26
Figura 9 Características del perfil del cartón ondulado.....	27
Figura 10 Coeficiente de ondulación.....	27
Figura 11 Tipos de perfiles de onda o canales.....	28
Figura 12 Esquema general de la máquina corrugadora.....	29
Figura 13 Resumen proceso de conversión.....	31
Figura 14 Placa de fotopolímero.....	38
Figura 15 Rodillo anilox.....	38
Figura 16 Cilindro porta clise.....	39
Figura 17 Sistema de entintado.....	39
Figura 18 Gráfica de análisis EFE y EFI.....	52
Figura 19 Matriz de Mckinsey.....	53
Figura 20 Representación gráfica de los problemas (Ishikawa).....	66
Figura 21 Pareto por frecuencia de paradas.....	67
Figura 22 Pareto por horas improductivas.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Volumen de producción Procarsa 2021	16
Tabla 2 Participación en el mercado local.....	17
Tabla 3 Capacidad de producción de los equipos.....	19
Tabla 4 Tipos de perfiles ondulados.....	28
Tabla 5 Cálculo del desarrollo del cilindro porta clise.....	41
Tabla 6 Capacidad de producción máquina pre-impresora impresión para cajas de banano.....	42
Tabla 7 Cuadro de evaluación de los factores internos - EFI.....	49
Tabla 8 Matriz de evaluación de los factores externos – EFE.....	50
Tabla 9 Oportunidades y amenazas.....	56
Tabla 10 Toma de tiempos reales set-up actual.....	64
Tabla 11 Descripción de frecuencia de paradas por eventos.....	67
Figura 12 Descripción de las horas improductivas por eventos.....	68
Tabla 13 Exceso de horas por set-up imprenta Kooper 5.....	70
Tabla 14 Salario personal operativo.....	71
Figura 15 Cuantificación económica por paradas.....	71
Tabla 16 Comparativo situación actual y la propuesta.....	73
Tabla 17 Costo de la inversión	75
Tabla 18 Depreciación anual de la inversión	75
Tabla 19 Análisis de la inversión	76

TÍTULO

Mejora productiva en la imprenta Kooper-5 de la empresa Procarsa mediante el uso de láminas corrugadas pre-impresas para el mercado bananero

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Calibre. - El calibre es una de las propiedades más importantes del cartón corrugado. El cartón corrugado de bajo calibre pierde todas sus propiedades de resistencia. (Dpto. de calidad Procarsa).

Calidad. - La calidad es satisfacer las necesidades de los clientes, o superar las expectativas que ellos tienen puestas sobre el producto que ellos esperan recibir. (Miguel, 2019)

Caja de cartón corrugado. – Este empaque es fabricado con cartón corrugado y sus funciones son almacenar, sostener, proteger y transportar diferentes tipos de productos. Existen varios estilos de cajas fabricadas con cartón corrugado, tales como caja ranurada convencional, caja telescópica, caja con tapa, folder entre otros. (INEN, 2013)

Cartón Corrugado. – Papel corrugado medio al cual se adhiere uno o más cartones planos en los puntos de máxima altitud. (INEN, 2013)

Gramaje o peso básico. - Es la forma en que normalmente se especifica el papel. Cuando el papel se usa para empacar productos, el usuario debe saber con cuánta área puede contar para su fabricación. De aquí que haya necesidad de un parámetro de medida que es la combinación de peso y área. Esto es lo que se llama peso básico y se expresa en gramos. /m². (Fuente Productora Cartonera S.A)

Impresión Flexográfica. – La flexografía es un sistema directo de impresión rotativa en el que se emplea planchas flexibles, en alto relieve, que transfieren la

imagen directamente de la plancha a cualquier tipo de sustrato. (Bolívar, 2019)

Mejora continua. - La mejora continua comprende tanto una filosofía como un sistema destinado a mejorar día a día el quehacer en materia: de niveles de calidad, productividad, costos, niveles de satisfacción, niveles de seguridad, tiempos totales de los diversos ciclos, tiempos de respuesta y grado de fiabilidad de los procesos.

La mejora continua es un proceso basado en el trabajo en equipo y orientado a la acción, que promulga que el camino de mejora hacia la perfección es propiedad y debe ser conducido por todos los individuos de la organización implica, tanto la implantación de un sistema como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todas las personas (MSc. Angel Esquivel Valverde, 2017)

Papel. –Es un material celulósico compuesto al menos en un 80% de pulpa de madera al sulfato. Presenta características sobresalientes para la fabricación de material de embalaje, es natural y excepcionalmente fuerte. (Cañas, 2021).

Productividad. – Es la obtención de más y mejores resultados con menos costos. (Chávez, 2018)

Resistencia a la compresión. - La resistencia a la compresión es una de las propiedades más importantes del cartón, y se define como la máxima fuerza de compresión que resiste una lámina de prueba sin colapsar. (Vergara, 2021)

INTRODUCCIÓN

En nuestro país la fabricación de papel y productos de papel es una gran industria que se viene desarrollando al pasar los años. Las cifras que detalla el Banco Central del Ecuador - BCE, indican en la actualidad un crecimiento que lo ubica en el puesto 38 de 49 de las industrias a nivel nacional, generando un aporte de \$695,7 millones de dólares en 2022 (0,6% del PIB) y, una tasa con un promedio de variación interanual de 3,2% entre 2021 y 2022. Cabe señalar que, en 2022, el 98,0% del VAB de esta industria del papel lo vemos generado por las provincias del Guayas, Pichincha, Azuay, El Oro y Tungurahua. En los últimos años, el sector papelerero y cartonero han sufrido una leve disminución en su promedio de consumo a nivel mundial, debido al avance de la tecnología, pero más por el cuidado del medio ambiente, lo que ha provocado por una parte la migración de ciertas actividades a una plataforma digital. Sin embargo, durante el auge del comercio en línea, esta industria han seguido desarrollando notablemente la demanda de gran cantidad de papel y cartón para diferentes envíos, además, la presión ecologista de poder reemplazar o muchas veces disminuir el consumo del plástico de un solo uso, ha permitido que esta materia prima se pueda introducir más en el mercado que estaba dominado por la industria plástica, puesto que el papel y el cartón son bastante reciclables y completamente biodegradables. La industria de papel y cartón tienen una gran importancia dentro de la economía ecuatoriana, sus derivados tienen gran participación en el uso diario de las personas, y es súper fundamental para diversas actividades, e incluso para el desarrollo de otros sectores por la variedad de productos que puede ofrecer como los insumos para oficina, los empaques, las cajas para almacenar, etc. Nuestro país se caracteriza por elaborar productos finales que se originan de la pulpa de papel, sin embargo, no hemos llegado a hacer un productor de esta materia prima lo cual es indispensable para las importaciones del país. Es por eso que el ministerio de sectores estratégicos gestiona un proyecto para implementar una planta de la productora de la pulpa de papel y cartón entre otros.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El mercado papelerero en los últimos años ha estado en constante crecimiento de manera considerable a nivel nacional, volviendo esta parte de la industria muy competitiva, es por esto que se necesita que el proceso productivo sea eficiente y flexible para cumplir y satisfacer en su totalidad con las necesidades de los clientes.

La máquina donde se elaboran los productos tiene algunas limitantes, su proceso es manual ya que la maquina tiene ya más de 60 años, otra limitación es que solo puede imprimir hasta 3 colores, por otra parte, los tiempos empleados para realizar los cambios de pedidos esta fuera del estándar lo que limita su capacidad de producción diaria, también se observa que el proceso de productivo no es continuo sino que el operador debe hacer continuas paradas operativas para corregir problemas relacionados con el sistema de impresión sean estos por manchas, variación de registro o por problemas de cubrimiento por propiedades del papel.

Esto afecta directamente el rendimiento de la máquina y atraso con la fecha de entrega del producto terminado a los clientes, Debido a esta revisión y análisis se determinó que existe un problema que bien podemos plantear una estrategia que contribuya a que todo el proceso de producción mejore.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Todas las empresas a nivel mundial deben mejorar sus procesos, esto con el fin de ser competitivos y ofrecer a sus clientes productos que satisfagan sus necesidades. Se ha podido evidenciar como el mercado cartonero nacional ha crecido y muchas de las industrias han mejorado sus maquinarias, esto con el

deseo de evolucionar y estar un paso delante de otras compañías.

Pero la diferencia entre ellas es mínima porque ofrecen casi los mismos productos, pero cuando el cliente aumenta la complejidad del diseño de caja de empaques que él desea muchas de estas empresas sacrifican el tiempo productivo del equipo, porque les toma más tiempo en poderlas producir y los costos por ende aumentan.

El desarrollo de este proyecto va a permitir que la imprenta Kooper 5 donde se elaboraran las cajas de cartón corrugado mejore en algunos aspectos para que finalmente pueda obtener lo siguiente:

- Aumentar de forma considerable el rendimiento productivo.
- Reducir tiempos improductivos y las paradas operativas.
- Mejorar la calidad de la impresión y la presentación de la caja de cartón corrugado.
- Tener una mayor flexibilidad en esta imprenta ya que se podrá atender a todos los clientes que soliciten cajas de cartón corrugado en el sector bananero.
- Mejorar la resistencia de las cajas.
- Disminuir los set-up por cambios de órdenes de producción.

1.3 GRUPO OBJETIVO

Procarsa es una compañía con una gran importancia en el mercado del cartón corrugado por tal razón hacer un estudio y análisis de sus procesos y aportar con una mejora en ellos aportaría no solo a la empresa sino a la industria y al consumidor final.

Al desarrollar este proyecto vamos a estudiar y analizar el proceso actual y proponer mejoras que apoyen al negocio reduciendo tiempos, costos y evitando errores en el producto.

El alcance del proyecto de investigación llega a todo el personal de la empresa Procarsa, cada persona que esté involucrada en los procesos es parte del alcance de este proyecto.

Este estudio se va a desarrollar desde el análisis de los procesos abarcando las láminas de cartón corrugado, troqueles, clisé y tintas donde vamos a analizar los diferentes procesos y cambios que se dan en las láminas hasta que se elabora el cartón corrugado. La eficiencia en el proceso final está por debajo de los estándares porque se repiten ciertos pasos por lo que se llega a incumplir con la transformación interna ocasionando el incumplimiento en lo que requiere el cliente y los tiempos de entrega, lo que termina afectando no solo el servicio sino los costos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan de mejora productiva en la imprenta Kooper-5 de la empresa Procarsa mediante el uso de láminas corrugadas Pre-impresas para el mercado bananero.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el proceso de la imprenta Kooper 5.
- Elaborar la propuesta del plan de mejora del proceso de impresión en la imprenta Kooper 5.
- Capacitar al personal de la máquina Pre-print en producción de papel pre impreso.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 LEAN MANUFACTURING

Lean manufacturing o “producción ajustada” es una filosofía de gestión enfocada a la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes, utilizando para ello los mínimos recursos necesarios: es decir ajustados.

Esta metodología de mejora de la eficiencia en manufacturas fue concebida en Japón por Taiichi Ohno, director y consultor de la empresa Toyota. En 1937, Ohno observó que antes de la guerra, la productividad japonesa era muy inferior a la estadounidense. Después de la guerra, Ohno visitó Estados Unidos, donde estudió los principales pioneros de productividad y reducción de desperdicio del país como Frederick Taylor y Henry Ford. Ohno se mostró impresionado por el énfasis excesivo que los estadounidenses ponían en la producción en masa de grandes volúmenes en perjuicio de la variedad, y el nivel de desperdicio que generaban las industrias en el país más rico de la posguerra. Cuando visitó los supermercados tuvo un efecto inspirador inmediato; Ohno encontró en ellos un ejemplo perfecto de su idea de manejar inventarios reducidos, eliminar pasos innecesarios y controlar las actividades primarias y dar control al que hace el trabajo (en este caso el cliente) como apoyo a la cadena de valor. La palabra japonesa muda significa „desperdicio“ y se refiere en específico, a cualquier actividad humana que consume recursos y no crea valor. El origen de la propia palabra lean se atribuye al equipo de JP Womack, y Daniel Jones, actualmente en la Lean Global Network. Estos investigadores no fueron los únicos pioneros en la materia, pero sí los que consiguieron hacer llegar la filosofía lean a través de dos libros: "La máquina que cambió el mundo" y "Lean Thinking".

El objetivo es encontrar herramientas que ayuden a eliminar todos los desperdicios y todas las operaciones que no le agregan valor al producto o a

los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Este proceso de manufactura busca relacionar los costes con todos los valores que el cliente percibe en el producto. Por otro lado, sirve para implantar una filosofía de mejora continua que les permita a las compañías reducir sus costes, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. Toyota incluyó el concepto del JIT (Just in time), sistema de organización de la producción para las fábricas, el cual permite reducir el costo de la gestión de almacenes. De esta forma, no se produce bajo demandas teóricas, sino sobre pedidos reales. Una definición del objetivo del Justo a Tiempo sería. Elaborar los elementos que son necesarios considerando las cantidades que se necesitan en el momento apropiado. A partir de Toyota, muchas fueron las empresas que se lanzaron a fabricar con el cambio de metodología, introduciendo poco a poco mejoras en la producción que fueron estandarizadas por las demás empresas, como por ejemplo los sistemas kanban, el TPM o mantenimiento preventivo o el sistema SMED (Single Minute Exchange Die) conocido como cambio rápido de herramienta entre otros.

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

La compañía Productora Cartonera S.A se ha caracterizado en el mercado a lo largo de su historia por ser un excelente proveedor de productos de alta calidad, a lo que lo respalda un súper equipo humano calificado con el soporte de la última tecnología de maquinarias, lo cual hace que tome posición como una de las plantas manufactureras de cartón corrugado más grande y moderna de todo el Sur de América bajo un liderazgo profesional.

La compañía hasta la fecha se ha consolidado como una de las principales firmas cartoneras del país, abastece a con sus productos a los más importantes exportadores del Ecuador. Mantiene un potencial de producción que bordea

un 65% de capacidad instalada (180 mil TM anuales), lo que marca estar en potencial expansión.

Procarsa pertenece al Grupo Sur papel S.A que está formada por las empresas Surpapelcorp S.A y Repapers Reciclaje del Ecuador S.A. Se dedica esforzadamente a la elaboración de cartón, mientras que Surpapelcorp tiene como actividad principal la elaboración de materia prima esencial para las cartoneras por lo cual se constituye como su principal proveedor. Por otro lado, Repapers se dedica al reciclaje.

2.2.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Es importante conocer donde se encuentra localizada la planta de producción puesto que de esto dependerá el aprovisionarse y el despacho de los productos. Sin este análisis previamente podemos caer en el error de incrementos de costos innecesarios.

La empresa Productora Cartonera S.A esta situada al norte del cantón Eloy Alfaro Duran, en el Km. 6,5 Vía Duran Tambo, propiamente al pie de la carretera y junto a la ciudadela Brisas de Procarsa.

FIGURA 1
UBICACIÓN DE LA EMPRESA



Fuente: Google Maps

Elaboración: Diego Mina Cangá

El espacio físico que mantiene es de 108000 metros cuadrados donde está construida: La Planta de producción, la bodega de materia prima y la bodega de producto terminado.

La empresa posee también dentro de sus instalaciones lo siguiente:

Vías de acceso que permite recibir la materia prima e insumos necesarios para la producción Diaria de la planta, como también la distribución del producto terminado para cada uno de Los clientes, también facilita el ingreso y salida del personal que allí labora.

Dos tanques de almacenamiento para agua los cuales son utilizados para lo siguiente:

Tanque #1 Agua para producción Cap. 454 metros cúbicos.

Tanque #2 Agua para el sistema contra incendio Cap. 454 metros cúbicos.

Dos tanques de almacenamiento para Diésel con una capacidad de almacenamiento de 39.000 galones cada uno.

Dos tanques para almacenamiento de Bunker con las siguientes capacidades:

Tanque #1 37.410 Galones

Tanque #2 37.375 Galones

Posee también tres generadores eléctricos que tienen una capacidad de 440 Voltios

Cuenta además con una subestación eléctrica de 69.000 voltios. **Ver anexo #1**

2.2.3 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

En el sistema empleado por la empresa Procarsa podemos notar que es de Organización Lineal y de forma vertical, por lo aplica el hecho de que la autoridad y responsabilidad es correlativa la misma que se trasmite en una sola línea o cae para cada grupo de personas, permitiendo así atender a todos los organismos de la empresa basados en una estructura, un administrador como un único jefe máximo y responsable de las decisiones que se toman en una

sección.

Al observar el Organigrama actual de la compañía se puede identificar que todo está integrado y conformado por varios y diferentes cuerpos administrativos. **Ver Anexo #2**

2.2.4 CIUU DE LA EMPRESA

Productora Cartonera S.A es una empresa que, según lo publicado por la Superintendencia de compañías, Valores Y seguros, se desempeña según el CIIU (Codificación Internacional Industrial Uniforme) C1702.2 “Fabricación de envases de papel o de cartón ondulado, rígido, o plegable, cajas, cajones, estuches, envases, archivadores de cartón de oficina y artículos similares”. Del sector Industria Manufacturera.

2.3 PRINCIPALES PRODUCTOS QUE COMERCIALIZA

La empresa Productora Cartonera S.A es una empresa dedicada a la elaboración de cajas de cartón corrugados para diferentes usos y necesidades de sus clientes entre los cuales detallo lo siguientes:

- Cajas de pared sencilla
- Cajas de doble pared

Dependiendo del peso del producto contenido, estos dos tipos de productos pueden tener diferentes combinaciones de papel.

Según la combinación de los diferentes tipos de papeles, puede ofrecer empaques con ondas de las siguientes características:

- Flauta A
- Flauta E
- Flauta B

- Flauta C
- Combinaciones (CB, CE, BE, AC)

Esta gama de flautas (Altura de la onda) permite fabricar:

Con estas gamas de flautas que tienen las corrugadoras pueden fabricar lo siguiente:

- Largueros
- Transversales
- Refuerzos
- Cajas Pre-Impresas
- PAD Pre-Impresos en Single Face
- Cajas de estructuras especiales en micro flauta
- Cajas parafinadas
- Refuerzos
- Cajas convencionales
- Fondo para flores
- Tapas para flores
- Fondo para banano
- Tapa para banano
- Cajas troqueladas
- Divisiones
- Rollos Single Face

Entre los productos que ofrece cuenta también con los siguientes productos:

- Esquineros en Kraft
- Esquineros Blancos
- Esquineros Pre-impresos
- Pad perforados
- Pad sin perforar
- Láminas de cartón corrugados

- Bobinas Pre-impresas

Dentro de la gama de impresión cuenta con tres líneas definidas:

- Pre-print
- Post-print
- Offset Laminado

2.4 FILOSOFÍA DE LA EMPRESA

2.4.1 FILOSOFÍA ESTRATÉGICA

La filosofía está impulsada por el deseo de atraer y satisfacer la demanda del consumidor, la creación continua de valor para los accionistas y el público en general

2.4.2 VISIÓN

La visión de la empresa Procarsa, se enfoca en posicionarse como la principal industria cartonera con un modelo de gestión consolidado, sustentable, sostenible, y transparente siendo capaz de adaptar su gestión a los cambios de su entorno.

2.4.3 MISIÓN

La misión radica en dar solución completa por medio de empaques de cartón corrugado que cumplan una alta calidad gráfica en la impresión y estructural. Lo que se respalda en lo siguiente:

- La utilización de las buenas prácticas de manufactura.
- Equipos con alta tecnología e innovación.
- Papeles de alta calidad.
- Recurso humanos competente, profesional y comprometido.
- Precios competitivos en el mercado.
- Entregas en tiempos óptimos y apropiadamente.

- Diseños innovadores.
- Distribución eficiente y eficaz.
- Acompañamiento de un personal de servicio al cliente altamente calificado.

2.5 ANTECEDENTES

Con fecha 19 de marzo en el año 1995 se conoce que varios inversionistas alemanes constituyen juntos la empresa Procarsa S.A planteando como objetivo el hecho de producir empaques de cartón corrugado incluso para exportar exclusivamente banano en el país.

En toda esta gestión se dieron las primeras entregas de cajas de cartón para la compañía Ubesa con el nombre de Bajella. Lo cual tuvo mucho éxito.

A finales de 1980 logran ser la compañía de exportación de banano Standard Fruit Company y desde esta fecha comienzan a producir cajas para exportar banano con el nombre de Dole. Lo que impulsó en gran manera su negocio y además de ser reconocidos en el mercado de cajas corrugadas.

En 1981 se une a la empresa un grupo de inversionistas ecuatorianos con quienes se inició el reto de convertir a Procarsa como la primera industria de cartón corrugado en todo el Ecuador. Con este nuevo reto se llegó a cumplir con la demanda del mercado a nivel nacional lo que impulsó en gran escala sus ventas y el posicionamiento en el mercado ecuatoriano, además de lograr con la demanda como exportador a nivel internacional.

Durante el año 1991 la Presidencia decidió cerrar las instalaciones en la ciudad de Guayaquil estableciendo un programa de actividades organizadas que soporten este tiempo de cierre con la finalidad de no disminuir su producción. Paralelamente se realizaban los trabajos para la instalación de las máquinas para la nueva planta que como estrategia ayudaría en costos para competir y abastecer al mercado nacional y de exportación.

En el año 1994 la compañía Dole decide tomar el total de las acciones de Procarsa lo que permitió integrar esta compañía a su red mundial de negocios

lo que la hizo más competitiva y sólida en el mercado de exportador.

Estos cambios realmente ayudaron a los movimientos de los accionistas y las nuevas inversiones que se dieron lo que incrementó a niveles altos los volúmenes de ventas logrando que el consumo de papel que inicialmente era de 15000 toneladas métricas al año subiera a 120000 toneladas métricas al año. La compañía Procarsa se ha dado a conocer en la historia como una compañía fiable al proveer productos de una excelente calidad, con el respaldo de un recurso humano súper calificado con una alta tecnología en equipos y maquinarias industriales lo que impulsa a que esta compañía sea una planta de manufactura de cartón corrugado más grande en todo el país y en la región Sur de América. Lo que le permite tener la confianza y liderazgo en el mercado. Lastimosamente para esta empresa, en el 2009 Dole decide abrir un proceso de venta de sus acciones de Procarsa, participando en esta negociación cuatro empresas.

Llegando a octubre del 2009 Dole toma la decisión de vender todas sus acciones de Procarsa a la empresa de cartones Sur papel S.A-Grupo Sur papel quien es una compañía ecuatoriana y cuyas actividades industriales son notorias desde el año 2006 y conforman el grupo de empresas que se dedican a comercializar papeles para ser utilizados en toda la región industrial.

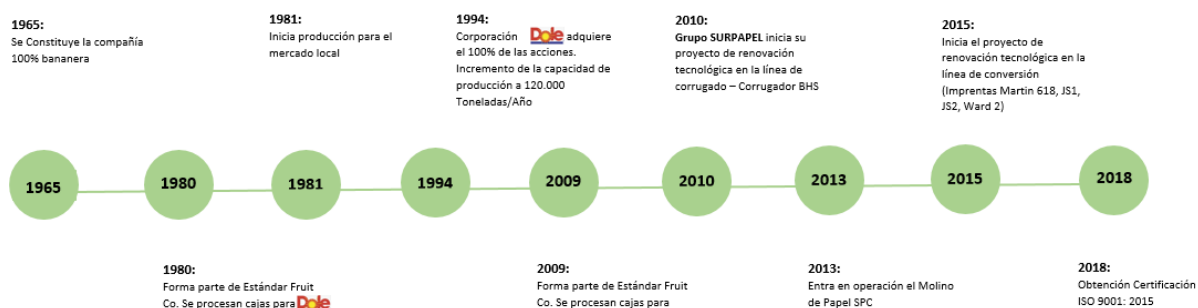
El grupo Sur papel también cuenta con actividades comerciales que lo ligan a países como Colombia, Perú, Chile, Argentina y República Dominicana, dedicándose a venderles papeles de tipo periódico, krafliner, cartulinas, corrugado medio, White-top, papel base, etc.

El grupo Sur papel decidió iniciar un plan de modernización en el año 2010 respecto a su infraestructura en toda su planta para lo cual invirtió US\$25 millones. Lo que le llevó a financiar todo un plan de modernización agresivo que la colocó en el mercado de valores como una empresa deseable para la compra con una calificación AAA.

A esta fecha la compañía se ha consolidado como una de las principales firmas

cartoneras del país, abasteciendo sus productos a los más importantes exportadores del Ecuador. Su capacidad de producción bordea el 65% de su capacidad instalada (180 mil TM anuales), lo que releva un potencial de expansión.

FIGURA 2
GRÁFICO DE LÍNEA DE TIEMPO



2.6 ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA

A continuación, se explica la situación actual de la empresa con respecto a los mercados que atiende y los productos que son fabricados por Productora Cartonera S.A

2.6.1 PRODUCCIÓN Y TIPOS DE MERCADO QUE ATIENDE

En sus actividades de producción de empaques de cartón corrugados en el año 2021 Productora Cartonera S.A, obtuvo 342'287.916 unidades que corresponden a 144.124 Toneladas métricas de papel corrugado repartido entre clientes de empresas dedicadas a la exportación de banano y otras frutas, también empaques para productos industrial de consumo masivo local.

Dentro de los principales clientes que Productora Cartonera S.A atiende tenemos los siguientes:

- Unión de Bananeros Ecuatorianos UBESA
- Ecu Green Prodex. S.A
- Luderson S.A

- La Fabril S.A
- Nirsa
- Promarisco S.A
- Industrias Ales C.A
- Ecuajugos S.A
- Sállica del Ecuador S.A
- Industrias Lácteas Toni S.A
- Industrial Surindu S.A
- Unilever Andina Ecuador S.A
- Otros

Dentro de la línea de producción la compañía atiende dos tipos de mercados Agroindustrial que son las maquina donde le elaboran productos de empaques para banano y otras frutas de exportación, industrial maquinas que elaboran empaques para productos del mar e industrial.

Adicional la compañía entrega láminas de cartón corrugado a empresas convertidoras como:

- Soluempakes
- Puerto Mar
- Corruhecsa
- Escobar Ruiz
- Otros

El volumen de producción anual de la empresa está distribuido de la siguiente manera:

TABLA 1
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN PROCARSA 2021

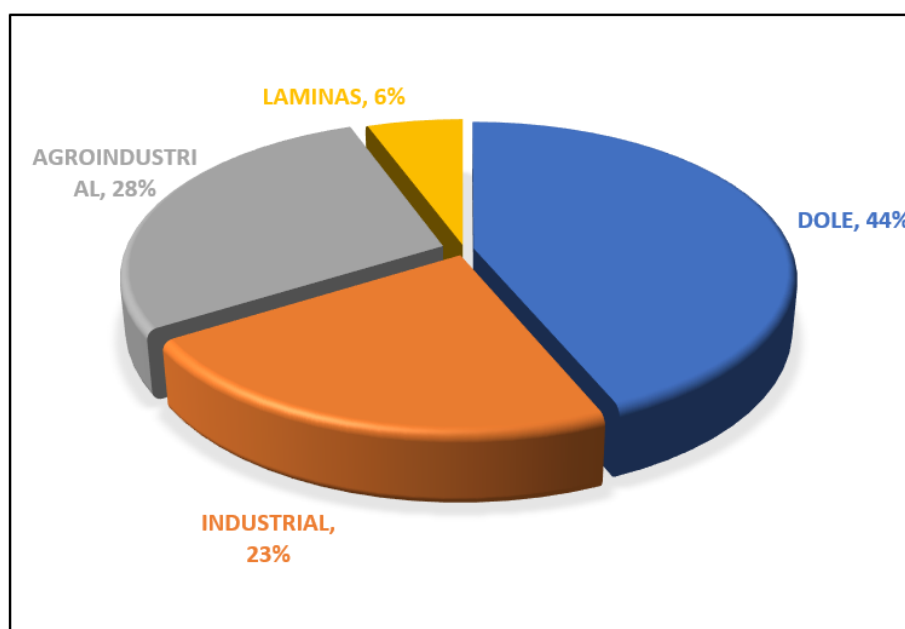
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN 2021			
Mercado	Toneladas	Cantidad de Cajas	Porcentaje
DOLE	62,897	143,630,965	44%
INDUSTRIAL	32,442	98,509,566	23%
AGROINDUSTRIAL	40,643	86,469,878	28%
LAMINAS	8,142	13,677,507	6%
Total	144,124	342,287,916	100%

Fuente: Departamento de Ventas

Elaboración: Diego Mina Cangá

Distribución en porcentaje de la producción por tipo de mercado en el año 2021.

FIGURA 3
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN PROCARSA 2021



Fuente: Departamento de Ventas

Elaboración: Diego Mina Cangá

2.6.2 TAMAÑO Y PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO LOCAL

La empresa Procarsa mantiene una participación considerable en el mercado con el 19% en productos de exportación además de los productos de uso doméstico, según cifras del año 2021. Como se aprecia en el cuadro a continuación, PROCARSA ocupa el cuarto lugar según las ventas declaradas en la Cámara de Industrias.

TABLA 2
PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO LOCAL

EMPRESAS	VENTAS	PARTICIPACIÓN
GRUPASA	223,406,058	23%
CARTOPEL	216,002,447	22%
PANASA	198,505,180	20%
PROCARSA	183,639,800	19%
INCARPALM	145,903,535	15%
CARTORAMA	6,260,112	1%
TOTAL VENTAS	973,717,131	100%

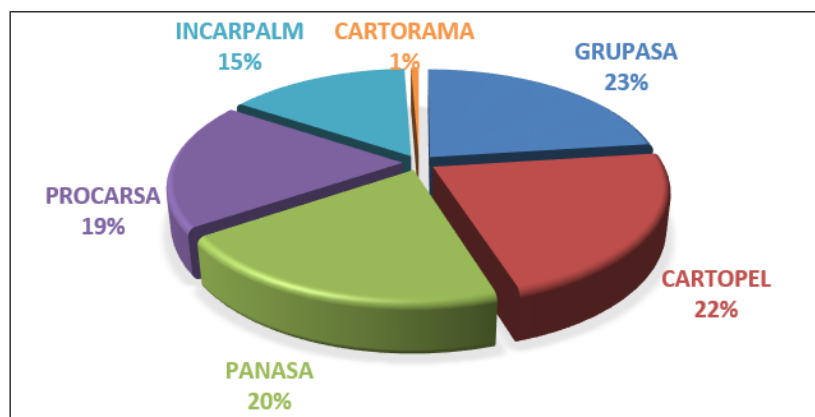
Fuente: Departamento de Ventas

Elaboración: Diego Mina Cangá

Dentro de las empresas productoras de empaques de cartón corrugado Productora Cartonera S.A compite de manera directa con cinco de las mayores empresas por ocupar el primer lugar en el mercado.

En el gráfico a continuación se puede observar cómo está repartido el mercado en el país, siendo Grupasa la empresa con más ventas registradas, seguida muy de cerca por Cartopel y Panasa, la variación del costo de venta por el alza de la materia prima obliga a que se deben reducir los costos de fabricación para poder competir con las empresas que registran mayores ingresos.

FIGURA 4
GRÁFICO DE PARTICIPACIÓN CON LOS COMPETIDORES



Fuente: Departamento de Ventas

Elaboración: Diego Mina Cangá

2.6.3 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

El volumen de producción que tienen actualmente Procarsa está definida por dos líneas marcadas de producción que inicia con la fabricación de las láminas de cartón las cuales son fabricadas en las corrugadoras que luego son procesadas en el área de conversión conformada por las imprentas, donde las láminas son transformadas en cajas de cartón corrugado.

A continuación, se detalla en el siguiente cuadro las capacidades de producción de cada uno de los equipos.

**TABLA 3
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LOS EQUIPOS**

MAQUINA	UNID. GOLPES	UNID. HORA	VELOCIDAD	M2
BHS	240,000	15,000m	250m/min	626,400,000
JS	156,000	7,200m	156m/min	24,180,000
WARD 1	28,000	1,167	40	45,079
WARD 15000 FFG	310,000	12,917	130	217,916
SIMON 616	108,000	45,000	150	47,283
DONG FANG	27,000	1,125	38	35,067
MARTIN 924	150,000	6,250	170	65,039
MARTIN 618	63,000	2,625	76	41,787
JS1 1224	67,000	2,792	90	59,504
JS2 1628	28,000	1,167	55	114,459
PRE-PRINT	150,000	9,000m	150m/min	322,500,000
KOOPER 5	160,000	6,667	94	114,459
KOOPER 6	230,000	9,583	118	151,290

Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

Con estos dos procesos ya definidos por la empresa y las máquinas en las cuales estos procesos se llevan a cabo la compañía tiene una capacidad instalada para procesar un promedio mensual de 15.000 Toneladas, dando un equivalente de 180.000 toneladas al año.

2.6.4 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO

La empresa cuenta con una capacidad de almacenamiento para los productos terminados de 2.800 toneladas que representan unos 6'900.000 unidades, el espacio físico tiene una superficie de 4.400 metros cuadrados dividido en tres galpones que a su vez para el almacenamiento por el tipo de productos están distribuidos en 8 sectores.

2.7 PRINCIPALES PROCESOS DE LA EMPRESA

Los principales procesos con los que cuenta la empresa es el proceso de corrugación y de conversión o transformación, estos dos procesos serán analizados y ampliados en la cadena de valor donde se describirán las actividades primarias o principal y de apoyo.

2.8 CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA

Para un análisis interno de la compañía se hará uso de la teoría desarrollada por el Profesor Michael Porter que publicada en 1991 que la cadena de valor. Es una herramienta de gestión que permite ver cómo se están desarrollando las cosas.

las operaciones de una empresa. El procedimiento comienza con la materia prima y termina en.

distribución del producto terminado, investigar qué actividades producen valor. Al.

Agregar valor al bien o servicio inicial ("input") para que la empresa lo venda.

aumento del costo del bien o servicio final (el "output").

2.8.1 LA CADENA DE VALOR

Cada empresa es un conjunto de actividades que se desempeñan para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar a sus productos, la forma en la desempeña sus actividades individuales son un reflejo de su historia, de su estrategia, de su enfoque para implementar la estrategia y las economías fundamentales para las actividades mismas.

Este modelo describe cada una de sus actividades que permiten su funcionamiento, es un análisis interno, y a través de la cadena de valor de Porter se puede observar como las organizaciones generan valor a través de sus actividades obteniendo de ese modo productos finales diferenciados es decir un valor tangible con un alto valor agregado.

Objetivo. - Obtener márgenes superiores, y, de esa manera ventaja competitiva.

Esta cadena de valor las podemos dividir en actividades primarias y otras de apoyo. Cada actividad agrega valor al producto, así mismo todas las actividades tienen metas comunes las cuales son: eficiencia, calidad, innovación y capacidad de satisfacer al cliente, para lograr esto se requiere una alta integración interdisciplinaria es decir una sinergia entre las áreas.

Actividades primarias. - Son las actividades implicadas en la elaboración del producto, su venta y entrega al cliente, así como la atención posterior a la transacción.

Las actividades primarias se dividen en cinco categorías genéricas:

- Logística interna. Se refiere a la adquisición, recepción y almacenamiento de las materias primas necesarias para la elaboración del producto.
- Operaciones. Las operaciones tienen que ver con la utilización de las materias primas para realizar el proceso de producción y transformación de las mismas en productos finales que son los que se vender finalmente al cliente.
- Logística externa. El producto sale de la fábrica, dirigiéndose a los canales de distribución de la empresa según la actividad de la empresa estos pueden ser mayoristas minoristas o clientes.
- Marketing y ventas. Se refiere a las actividades que ayudan a que las ventas se concreten. Es importante mantener los costos involucrados y equilibrados.
- Servicio. Involucra atención postventa como contratos de mantenimiento, atención al cliente, etc. Esta actividad brinda apoyo y confianza al cliente y favorece la recompra.

Actividades de apoyo. - Sirven de soporte a las actividades primarias de la empresa y son las siguientes:

- Aprovisionamiento o abastecimiento, son las compras que la organización necesita realizar para su correcto funcionamiento.
- Gestión de Recursos humanos (búsqueda, contratación, entrenamiento y desarrollo de personal)
- Tecnología; actividades relacionadas al desarrollo tecnológico necesario para la organización.
- Infraestructura, se refiere a las actividades que apoyan a toda la organización, como las finanzas, la contabilidad o la planeación.

FIGURA 5
CADENA DE VALOR DE MICHAEL PORTER



Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Una vez explicado cada una de las actividades tanto de apoyo como las actividades primarias de la cadena de valor de Porter, desarrollaremos estas actividades de Productora Cartonera S.A. empezando con la Lógica Interna, la empresa cuenta con dos bodegas una para almacenar materia prima que son las bobinas de papel y la otra bodega es donde se almacenan los consumibles e insumos.

2.8.2 LOGÍSTICA INTERNA

- Recepción de Materia Prima, consumibles e insumos
- Inspección de Materia Prima, consumibles e insumos
- Ingreso al sistema de inventario
- Selección y Almacenamiento de la materia Prima

Recepción de la Materia Prima, consumibles e insumos

Bodega de materia prima: Esta actividad es realizada por el personal encargado de esta tarea y consiste en recibir las bobinas de papel las cuales pueden ser importadas o nacionales, una vez que llega la materia prima ellos revisan en primer lugar la guía de remisión y verifican que las cantidades y tipo de papel sean los correctos, las personas que allí laboran están calificadas para realizar esta tarea.

Bodega de consumibles e insumos: de la misma manera se recibe los materiales juntamente con la guía de remisión, la orden de compra o la factura, el producto puede ser de procedencia local o importada, esta actividad es realizada con personal calificado.

Inspección de Materia Prima, consumibles e insumos

Bodega de Materia Prima: tiene que ver con las pruebas de calidad que se les realizan a los rollos de papel sean estos importados o nacionales, esta actividad la realiza el personal del laboratorio de calidad con conocimiento del encargado de la bodega de materia prima, esto se realiza de manera oportuna.

Bodega de consumibles e insumos: las compras realizadas por los diferentes departamentos son inspeccionadas visualmente de acuerdo a las cantidades y descripciones de acuerdo a la solicitud de compra.

Ingreso al sistema de inventario

Bodega de Materia Prima: Es una actividad que consiste en crear las etiquetas de cada rollo de papel según su ancho, gramaje, peso y tipo de papel (Kraft, Blanco, Corrugado Medio, Estucado). Una vez creada la etiqueta el papel es sectorizado y almacenado en la bodega, este proceso es importante ya que de ellos depende el abastecimiento de la línea de corrugado.

Siendo que mucha de la materia prima es de importación en ocasiones el producto solicitado no llega a la fecha pronosticada ocasionando internamente desabastecimiento paradas de maquina e incumplimiento hacia los clientes.

Bodega de consumibles e insumos: Esta actividad consiste en ingresar al sistema de inventario los consumibles e insumos, después de revisar y seleccionar se almacena según su lugar de destino, a través de una transacción electrónica Oracle es ingresada al sistema de base de datos, donde luego se verifica si la orden de compra ha sido cargada de manera correcta, esta actividad es llevada a cabo de manera eficiente.

2.8.3 OPERACIONES

- Corrugado
- Conversión
- Control de Calidad
- Planificación y Programación
- Diseño Gráfico y Estructural
- Tintas, Clise, Troquel
- Pre-Impresión

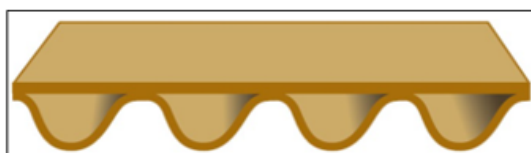
Corrugado

Se entiende por cartón corrugado a una estructura que se forma por un nervio central de papel ondulado, que se refuerza externamente con dos capas de papel, papel liner o tapas que se pegan con adhesivos en las crestas de sus ondas. Este material es liviano y su resistencia se basa por el trabajo conjunto y vertical de las tres láminas de papel.

Estructura del cartón corrugado.

Cartón sencillo (Single Face). Es una estructura flexible formada por un elemento ondulado (onda) pegado a un elemento plano (liner).

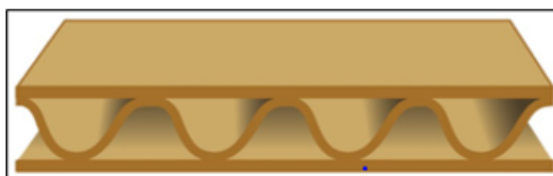
FIGURA 6
CARTÓN SENCILLO



Fuente: Departamento de Diseño Estructural
Elaboración: Diego Mina Cangá

Corrugado sencillo (Single Wall). Es una estructura rígida formada por un elemento ondulado (onda) pegado en ambos lados a elementos planos (liners).

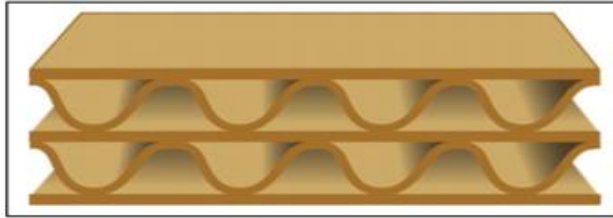
FIGURA 7
CORRUGADO SENCILLO



Fuente: Departamento de Diseño Estructural
Elaboración: Diego Mina Cangá

Corrugado doble (Double Wall). Se describe como una estructura rígida que se forma por tres elementos planos (liner) que se pegan a dos elementos ondulados intercalados.

FIGURA 8
CORRUGADO DOBLE



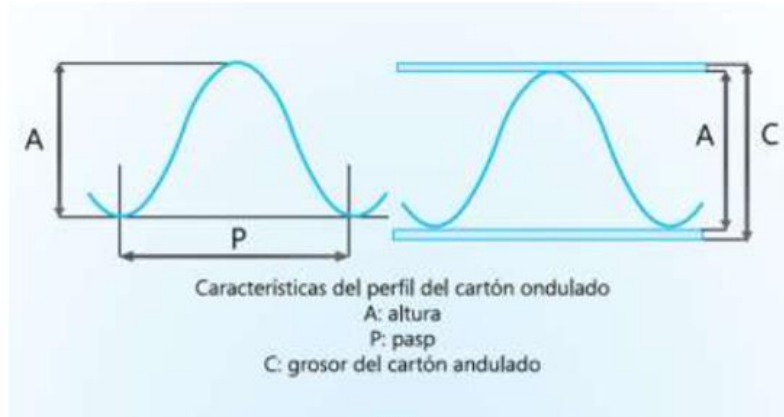
Fuente: Departamento de Diseño Estructural
Elaboración: Diego Mina Cangá

En la tecnología de fabricación en línea continua no se permite el uso de perfiles rectangulares o triangulares. Lo que implica que se debe hacer un tipo de perfil pseudosinusoidal que es semejante a los engranajes mecánicos.

Hay diferentes modelos de perfiles de onda que se caracterizan por lo siguiente:

- **La altura:** Por la distancia que existe entre el vértice y la base ancha del canal
- **El paso:** Por la distancia que existe entre los vértices de los dos canales consecutivos.
- El número de canales por metro de cartón.
- **El coeficiente de ondulación:** Este se puede definir por la relación entre el papel corrugado que se emplea y la longitud del cartón corrugado que se obtiene.

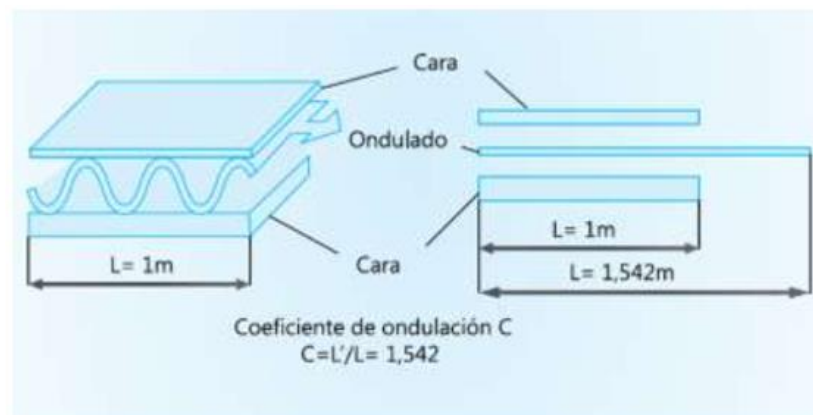
FIGURA 9
CARATERISTICAS DEL PERFIL DEL CARTÓN ONDULADO



Fuente: Departamento de Diseño Estructural

Elaboración: Diego Mina Cangá

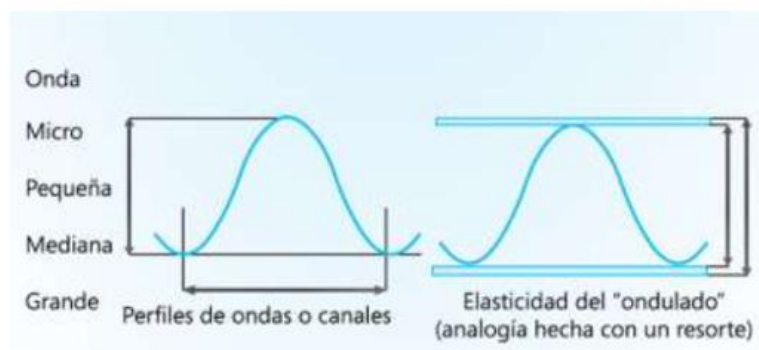
FIGURA 10
COEFICIENTE DE ONDULACIÓN



Fuente: Departamento de Diseño Estructural

Elaboración: Diego Mina Cangá

FIGURA 11
TIPOS DE PERFILES DE ONDA O CANALES



Fuente: Departamento de Diseño Estructural

Elaboración: Diego Mina Cangá

TABLA 4
TIPOS DE PERFILES ONDULADOS

Perfil del ondulado	Espesor del cartón corrugado en mm (1)	Altura de la onda en mm (2)	Alto en mm	Número de ondas por metro	Coefficiente de ondulación teórico
Canal K (Onda muy grande)	6,1 a 7,0	6,0	11,7	90	1,50
Canal A (Onda grande)	4,5 a 5,8	4,4 a 4,8	8,1 a 9,5	123 a 105	1,48 a 1,60
Canal C (Onda mediana)	3,6 a 5,0	3,5 a 4,0	7,0 a 8,1	143 a 123	1,39 a 1,50
Canal B (Onda pequeña)	2,6 a 3,8	2,4 a 2,8	6,0 a 6,8	167 a 147	1,30 a 1,51
Canal E (Micro canal)	1,2 a 2,0	1,1 a 1,4	3,0 a 4,2	33 a 238	1,17 a 1,43
Canal F (Mini micro)	0,9 a 1,4	0,75	2,4 a 2,7	416 a 370	1,20 a 1,40
Canal G	1,0 a 1,1	0,5 a 0,65	1,8	555	1,24 a 1,26
Canal N	0,5 a 0,8	0,42	1,8	555	1,13 a 1,15

Fuente: Departamento de Diseño Estructural

Elaboración: Diego Mina Cangá

- (1) El valor orientativo depende directamente del espesor del papel que se requiere para ondulación.
- (2) Altura de ondas más utilizadas.

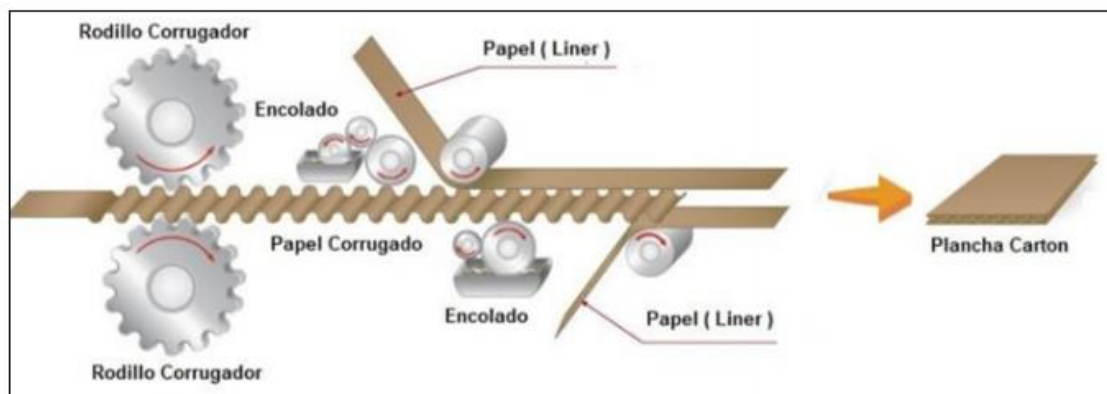
La tabla que se detalla anteriormente es solo orientativa puesto que es para cada perfil y los diseñadores hacen propuestas distintas con forma geométrica de canales diferentes entre sí por la altura y el paso.

Al ondulador le interesa elegir un perfil que, utilizando la menor cantidad de papel, proporcione la máxima resistencia al aplastamiento en plano (FCT) y a la compresión en el canto (ECT).

Se puede indicar que los perfiles de onda que se usan más son los E, F, B, C, A. De estos podemos definir que los micro canales son los de tipo E o los de menor altura.

La corrugadora se entiende que es la máquina que con las bobinas de papel realiza la fabricación de las planchas de cartón corrugado. Esta operación se realiza de manera continua.

FIGURA 12
ESQUEMA GENERAL DE LA MÁQUINA CORRUGADORA



Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Esta actividad se debe realizar continuamente y aplicar las siguientes etapas.

- Formación de la onda de papel corrugado y pegado de este un papel liner: Grupo simple-cara.

En el caso del doble doble (DD) se utilizan dos grupos de single face, casi siempre usando dos ondas distintas: B + C o E + B, para el triple corrugado se utilizan tres grupos de single face.

- Encolado, se realiza uniendo el single con el liner o uniendo los dos single al liner interno en el caso de la doble cara.
- La mesa caliente permite la solidificación y unión de la segunda cara, y permite el secado de la lámina de cartón.
- Corte transversal en la cortadora del mismo nombre.
- Corte longitudinal y hendido de las solapas, en la cortadora/hendidors longitudinal o reversible.

Conversión

Las láminas de cartón corrugadas una vez que han salido de la máquina Corrugadora son transportadas a través de un carro que permite transferir las láminas hacia la imprenta, donde son introducidas de manera automática a la sección de alimentación de la máquina impresora, una vez allí empieza el proceso de:

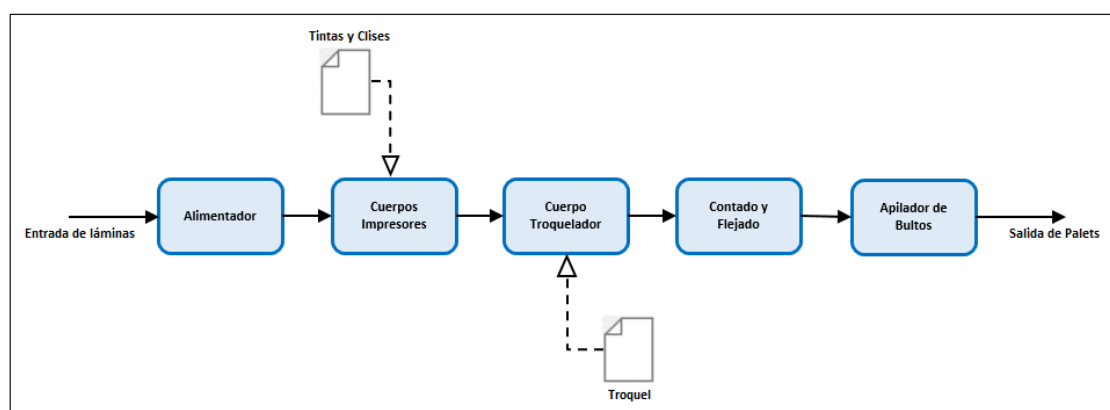
- Impresión
- Rayado
- Ranurado
- Troquelado
- Pegado

Las cajas una vez que salen de la máquina impresora en el momento pasar por el puente de secado se le aplica de manera automática goma en el área de pegado (aleta), al llegar al área de corte estas son divididas por medio de cuchillas rotativas (doble o triple), esto depende del tipo de producción

planificada.

Luego son recibidas y contadas en cantidades de bultos según especificaciones amarradas y estibadas en el apilador de bultos, y a través de rieles transportadores son transportados a la bodega de producto terminado.

FIGURA 13
RESUMEN PROCESO DE CONVERSIÓN



Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Control de calidad

La empresa cuenta con desarrollado control por proceso en cada una de las líneas de producción donde el producto es controlado por órdenes de producción y por lotes, es de control es realizado de manera continua con el fin de garantizar la confiabilidad del producto final.

La empresa además cuenta con un departamento de calidad donde las láminas de cartón corrugadas y los empaques son sometidos a diferentes pruebas de calidad los resultados obtenidos son documentados para luego ser adjuntados a los certificados de calidad del producto, los equipos de laboratorio donde se realizan están pruebas son calibrados por empresas certificadas, ya que estos equipos son auditados de manera interna y externa. **Ver anexo #3**

Planificación y Programación

La planificación es una actividad realizada de manera directa por gentes de cada uno de los departamentos. Una vez que le elaboran cada uno de los presupuestos, se planifican las actividades juntamente con los recursos que se van a necesitar la temporada o estacionalidad de la demanda, a modo de ejemplo en los meses de febrero marzo y abril hay un incremento en la demanda de empaques para cajas de banano ya que hay un cambio en la temperatura y la humedad esto hasta casi inicios de mayo y los últimas semanas de septiembre hasta las últimas semanas de noviembre, en los meses de octubre, noviembre y diciembre el incremento de empaques para el mercado doméstico sufre un incremento considerable. Una vez que toda esta demanda planificada se transforma en pedidos establecidos, todos recursos asignados se ponen en marcha juntamente con cada una de las actividades relacionadas al proceso, considerando que cada en proceso de conversión cada uno de los pedidos tienen un grado de complejidad distinto. Cada vez que ingresa un nuevo pedido este es identificado como Pedido nuevo o Pedidos de reposición, esto porque cada tipo de pedido demanda más recursos que el otro.

Para la empresa cada vez que ingresa un nuevo pedido es más costoso, porque deben intervenir cada uno de los departamentos esto con el propósito de evaluar la factibilidad de fabricación y el tiempo desde la captación hasta que este es procesado y entregado se incrementa en un 50% con respecto con los pedidos que son de reposición, esto porque solo fabricado almacenado y despachado.

Cuando cada uno de los pedidos son ingresados al sistema AVISTA, son programados las máquinas en orden según la fecha de entrega bajo una coordinación con el Gerente de Planta. En caso de existir una necesidad especial por parte de un cliente con respecto al cambio de la fecha de entrega o de existir algún cambio en el orden de fabricación, el departamento de venta

juntamente con el Gerente de planta y en coordinación con el jefe de planta decidirán la viabilidad de esta producción.

Esta programación es la ejecución del plan semanal producción, donde también se consideran las paradas de máquina por mantenimiento programados en cada uno de los equipos. Cada uno de los pedidos ingresados es gestionada y controlada a través de un sistema llamado ANDOM (Sistema de control visual), este sistema permite llevar un control diario y semanal de toda la carga de producción que pasa por cada una de las máquinas incluyendo la bodega de producto terminado. El encargado de la programación descarga cada uno de los pedidos a su plataforma donde los trabaja y los programa primeramente en la máquina corrugadora con un tiempo necesario para que estas lleguen al área de conversión y sean procesadas dentro de fecha de entrega necesaria. El sistema de programación utilizado permite visualizar de 4 hasta 48 horas de disponibilidad de láminas corrugadas para los diferentes procesos, también calcula un tiempo estimado de una producción por orden de producción en la maquina corrugadora o las imprentas.

En muchas ocasiones no se pueden cumplir con la ejecución de toda la programación incumpliendo de esta manera con las fechas de entrega, porque las máquinas están con una carga de trabajo por encima de su capacidad. Es por ello la importancia de un flujo adecuado de comunicación y un control especial para el ingreso de los pedidos en el sistema. Es necesario un control en este proceso ya que es una de las principales razones para que exista acumulación de inventario, un control efectivo permitirá utilizar los recursos de manera adecuada. Los pedidos por tipo tienen un tiempo estándar definido se esté R o I, estos se diferencian solo en los tiempos por las actividades y tipo de diseño. Luego de concluir cada una de las etapas de diseño y que el cliente haya aprobado y validado, diseño, color, etc. El pedido tiene los mismos procesos (Programación, producción y despacho).

Para que cada uno de los pedidos sean fabricados se debe planificar previamente cada uno de sus recursos que estos necesitaran para luego ser programados, ya que estos deben cumplir algunas actividades. De acuerdo al terminado flujo el programador realiza estas actividades, estas inician en la programación de las láminas en la máquina corrugadora, después que las láminas son programadas, de manera automática son visualizadas cada una de las ordenes de producción en las imprentas y en cada una de las cabinas encargadas del despacho, para los pedidos que son de tipo I se necesita de un pedido que le permita su liberación.

Diseño estructural

Esta es una actividad que se realiza por uno de los departamentos de apoyo, allí se desarrolla la estructura completa de la caja (ancho alto y largo), se analiza la combinación de los papeles y el tipo de flauta que esta necesite según la necesidad del producto a empaquetar, estas actividades se realizan de manera coordinada con los miembros del departamento dentro de un tiempo de respuesta ya establecido.

- **Desarrollo de modelos de empaques:** Es realizada por una herramienta llamada ArtiosCAD, este es un software que permite la elaboración de embalajes plegables, principalmente empaques de cartón corrugados, en ocasiones se utilizan los modelos de cajas existentes para realizar los desarrollos, cada empaque es diseñado según el tipo de producto que este va a contener.
- **Elaboración de muestras para clientes:** Es realizada en una máquina robotizada donde la lámina de cartón es rayada perforada y cortada, el tiempo que dura esta actividad varía según el tipo de muestra a elaborar y va desde 1 a 5 minutos.
- **Proyectos nuevos con clientes:** El equipo de post-venta realiza visitas periódicas con los clientes y juntamente con ellos desarrollan mejor para los empaques esto con la necesidad que se adapten de mejor manera a sus

procesos, este departamento se encarga de darle seguimiento, desde que el empaque es desarrollado hasta que es utilizado por el cliente.

- **Elaboración de master:** Cada nuevo producto nace con un master este contiene todas las especificaciones del empaque y es elaborado según lo indicado en ello, el master es único para cada producto.

Diseño Gráfico

Esta es una actividad donde se realizan los diseños y desarrollos de lo que saldrá impreso la presentación, logotipos o textos en los empaques, el diseño se elabora según la necesidad o requerimiento del cliente, dentro de la cadena de valor esta es una actividad muy importante puesto que el 100% de los empaques llevan algo impreso.

Dentro de las actividades aquí se define si la imagen impresa será impresa en color directo o cuatricromía es decir la descomposición en los cuatro colores básicos: Amarillo, cian, magenta, negro.

Las actividades que este departamento realiza son las siguientes:

- Creación de diseños nuevos.
- Atención al cliente actividad realizada vía mail o de manera personal
- Acompañamiento de los nuevos desarrollos durante la producción del empaque
- Desarrollo de artes con el departamento de ventas
- Creación de tarjetas de impresión

Clisé

El clisé es una placa de fotopolímero encargado de reproducir siempre la misma imagen, esta placa es acoplada en uno de los cilindros porta clisé esta atrapa la tinta del rodillo anilox y la transfiere al cartón, y el número de clisé se lo determina según la cantidad de colores a imprimir.

Esta también es una actividad muy importante dentro de la cadena de valor, continuación se describen algunas de las actividades que aquí se realizan:

- Elaboración de las placas de impresión
- Abastecer a las imprentas con las placas de impresión
- Realizar el montaje de las placas de impresión
- Realizar el mantenimiento a las placas de impresión

Troqueles

Esta actividad es realizada por este departamento, ellos elaboran los troqueles que se acoplan tambor del cuerpo troquelador que es el que realiza las perforaciones, cortes, rayano y ranurado en empaques, este departamento trabaja muy de la mano con el departamento de diseño estructural ya que el troquel es elaborado según el desarrollo o medidas del empaque.

Actividades que este departamento realiza:

- Elaboración de los troqueles
- Abastecer de los troqueles a las imprentas
- Realizar mantenimiento a los troqueles

Tintas

Este departamento juntamente con los demás es muy importante dentro de la cadena de valor de la empresa porque aquí se elaboran las tintas que le darán los colores al arte impresa en los empaques, trabaja de manera conjunta con el departamento de diseño gráfico y el departamento de clise, las tintas son elaboradas según las guías de referencia PANTONE.

Algunas actividades que este departamento realiza:

- Elaboración de las tintas

- Abastecer de tinta a las imprentas
- Soporte técnico durante el proceso de producción
- Trabajo en conjunto con el departamento de ventas (desarrollo y aprobación de nuevos colores)
- Elaboración de cartillas de colores

Pre-Impresión

Este proceso se lleva a cabo en la máquina Pre-print, el sistema de impresión Flexográfico deriva de la tipografía y utiliza planchas flexibles y tintas fluidas que secan por evaporación. Las formas están hechas de caucho o fotopolímeros, y la imagen se encuentra en relieve al igual que en el sistema tipográfico. El sistema de impresión Flexográfico es DIRECTO, esto quiere decir que la plancha Flexográfica una vez entintada, transfiere directamente la tinta al soporte, por ello cuando vemos esta plancha observamos que los textos de la imagen se leen al revés para que en el soporte impreso se lean correctamente. Las planchas tienen un área en alto relieve que imprime directamente sobre el sustrato con una ligera presión denominada "presión al beso".

La placa es colocada en un cilindro porta placa colocando una cinta doble cara que permite que la placa se pueda adherir al cilindro el cual luego es introducido a la máquina impresora.

Las placas están fabricadas de fotopolímero que es un material bastante duradero donde se puede realizar impresiones con mejores detalles.

FIGURA 14
PLACA DE FOTOPOLIMERO (CLISE)

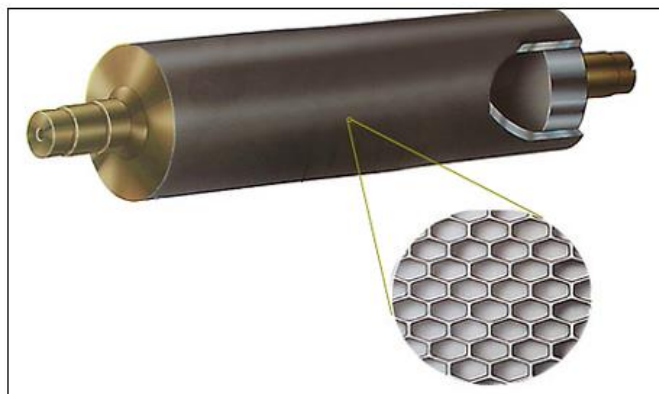


Fuente: Departamento de Clise
Elaboración: Diego Mina Cangá

La máquina Flexográfica está formada por varios elementos entre los cuales están:

Rodillo Anilox: Es el encargado de recoger la tinta desde la cámara (tintero) y llevarlo hasta la placa donde se encuentra el diseño a imprimir. Posee diferentes tipos de lineaturas que van desde 200 lpi hasta las 1500 lpi, también tiene diferentes angulaciones diferentes, 30, 45, 60 cada celda elaborada puede tener diversas formas o volúmenes, todas las configuraciones del rodillo anilox es elegida según la necesidad y tipo de trabajo a imprimir.

FIGURA 15
RODILLO ANILOX



Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

Cilindro porta placa: Sobre el que se monta la placa de impresión.

FIGURA 16
CILINDRO PORTA CLISE

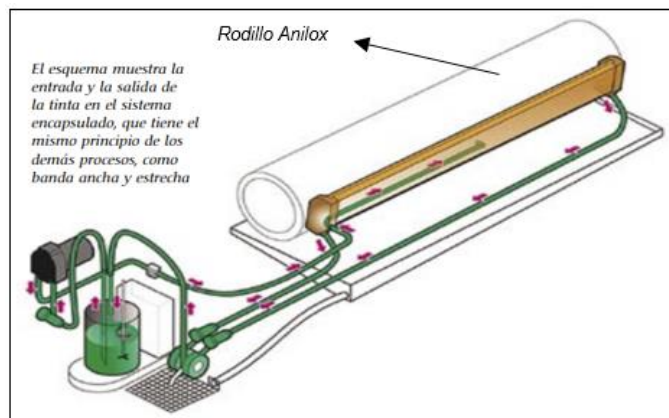


Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Sistema de Entintado: El depósito que contienen la tinta, la bomba neumática para circulación de la tinta desde el recipiente a través de las líneas de retorno además de otros elementos utilizados para garantizar el correcto suministro.

FIGURA 17
SISTEMA DE ENTINTADO



Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Dr. Blade: Cuchilla de acero al carbono quita el exceso de tinta del rodillo anilox y dosifica la tinta necesaria quintando el exceso manteniendo una película fina.

Sistema de secado: Ayuda con el secado entre colores, puesto que la tinta impresa que recibirá la próxima deberá estar totalmente seca, es necesario para evitar problemas posteriores en la impresión.

Máquina Pre-impresora Shengong TY2500-K

La empresa cuenta con una máquina de procedencia china, esta máquina es de operación semiautomática, donde actualmente se imprimen rollos de papel que luego pasan por la máquina corrugadora BHS, esta máquina permite elaborar impresiones con características muy similares a los productos elaborados en máquinas offset, los productos elaborados están mayormente destinados al mercado atunero en un 90%, también se elaboran productos para cajas navideñas, cajas para pizzas, papel impreso para cajas micro corrugados esquineros impresos entre otros. **Ver anexo #5**

La máquina cuenta con 6 cuerpos impresores lo que facilita poder desarrollar productos que tengan 5 colores más un cuerpo adicional donde se coloca barniz sobre la impresión lo que permite proteger la tinta ante roces y también la capa de barniz da un brillo especial a la impresión ya que muchos de los productos son exhibidos en los supermercados europeos.

En los países desarrollados como Estados Unidos y Europa el proceso de la Pre-impresión en las cajas de cartón corrugado está muy desarrollado ya que aumenta la eficiencia en las máquinas flexo en el momento de realizar allí las producciones de los empaques.

Este proceso además permite tener listas las producciones para los clientes en rollos de papel impreso, esto ayuda a que no se tenga que ocupar espacio en

la bodega de producto terminado ya que el inventario pasa a estar en la materia prima y las producciones se realizan en horas próximas a los despachos, así se aumenta la capacidad de almacenamiento en la BPT, esto porque el volumen en cajas de muchos clientes es muy alto.

Características técnicas

La máquina Pre-Impreso tiene las siguientes características:

Dimensiones: Largo 26.2m Ancho 4.8m Alto 3.5m

Velocidad mecánica: 252 m/min (15.120m/ hora)

Desarrollo máximo 2000mm (78.740")

Desarrollo min 540mm (21.259")

Estas son las características más importantes de la maquina pre-impresora, y con estas características se determinó para el proyecto las dimensiones del cilindro porta clise que se necesitan para poder realizar las impresiones para las cajas de banano que allí se deben imprimir, para este proyecto es necesario conocer el tipo de cinta que se va a utilizar y también el diámetro del cilindro esto porque el largo común de las cajas de banano es de 1.838mm.

Continuación se calcula el diámetro del cilindro que se necesita para el proyecto.

TABLA 5
CÁLCULO DEL DESARROLLO DEL CILINDRO PORTACLISE

Desarrollo	1840	mm
pi	3.14159	
Diametro	585.691	mm
Cinta	0.015	Pulg
Clise	<u>0.112</u>	Pulg
	6.4516	mm
Diametro desnudo	579.239	mm
Radio	289.620	
Rep. Cilindro desnudo	1819.732	mm
Piñon	368	Dientes

Fuente: Elaboración Propia

Elaboración: Diego Mina Cangá

Según este cuadro la medida del cilindro que necesitamos para el proyecto es de 579.239mm, el cálculo se lo realizo dividiendo el desarrollo del cilindro para pi que es 3.14159, luego se le resto el espesor de la cinta y el clise y para el cálculo del número de diente del piñón se dividió el desarrollo entre 5 ya que ese es el paso del diente según la configuración de la máquina que es de 368 dientes.

Capacidad de producción

Es necesario saber si la máquina tiene la capacidad de poder cubrir la demanda productiva de la imprenta Kooper-5 ya que el desarrollo del proyecto es que esta máquina elabore las láminas corrugadas pre impresas.

TABLA 6
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MÁQUINA PRE-IMPRESORA
IMPRESIÓN PARA CAJAS DE BANANO

CAPACIDAD DE PRODUCCION	
# Prom. Set-up	3
Min x Set-up	70
T.Perdido - Set-up (horas)	3.5
Vel. Prom m/min	150
Metros x hora	9,000
Cajas prom. x hora	34.239
Jornda (h)	8
T.perdido Otros	1.5
Tiempo Productivo	3
Prod. X Turno	102.717
Prod prom. X día	308.152
Prod prom. X semana	1,848.913
Prod prom. X Mes	7,395.652

Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

En el cuadro anterior se puede observar que siendo la velocidad promedio de 150m/min de la maquina en una hora se puede imprimir 34.239 cajas, en un turno de 8 horas la máquina puede imprimir 102.717 cajas, esto se multiplica por los 3 turnos de 8 horas y el resultado es de 308.152 cajas.

La meta productiva de la imprenta Kooper-5 por día es de 160.000 cajas esto

quiere decir que la máquina Pre-impresora está en capacidad de cubrir la demanda diaria de esta máquina con un 51.92% por encima de la meta, con este volumen de producción se puede cubrir el pedido de la semana en 3.2 días, quedando espacio en máquina para realizar las producciones de otros productos.

2.8.4 LOGÍSTICA EXTERNA

La logística externa tiene que ver a la actividad que permite que el producto sea entregado en manos del cliente y consumidor final del producto, se trata de la distribución física del producto a los compradores de los productos terminados, operación y selección del vehículo adecuado para la entrega y soporte técnico.

Dentro de la logística externa Procarsa tiene descritos dentro de la cadena de valor los siguientes procesos:

- Cobranza
- Recepción de facturas
- Recepción del Producto terminado
- Selección de los pedidos
- Transporte y distribución de los pedidos
- Entrega física de los pedidos
- Recepción de las devoluciones
- Mantenimiento de los vehículos

Cobranza

Antes de considerar un pedido dentro del plan de producción en las máquinas se debe realizar la actividad de cobranza, el ejecutivo se contacta vía telefónica con el cliente para validar si los valores concernientes a los pagos ya están listos a veces los cheques son retirados por la persona responsable de la cobranza, también el cliente notifica vía correo electrónico al ejecutivo de

ventas que los valores pendientes ya están listos.

Cuando un cliente tiene valores pendientes por ser cancelados automáticamente ese cliente es bloqueado para pedidos futuros.

Recepción del Producto terminado

Una vez que el producto sale de proceso de fabricación este es identificado por medio de un ticket donde se detalla la orden de producción, la fecha de elaboración, la cantidad fabricada, el master del producto y la fecha de entrega al cliente, todo ticket sale con su respectivo código de barras, el operador del montacargas escanea este código de barras y el producto es cargado al inventario de producto terminado y de acuerdo al tipo de producto este es almacenado.

Selección de los pedidos

Los pedidos son seleccionados según la fecha de entrega, esta fecha de entrega nace en el momento de crear el pedido, es revisado en el sistema que el pedido haya sido ya facturado, según la cantidad y tipo de producto es escogido el tipo de transporte donde será este cargado y transportado.

Transporte y distribución de los pedidos

Para realizar la transportación de los productos a cada uno de los clientes Procarsa cuenta con varias compañías de transporte que ayudan con esta labor entre las que mencionamos las siguientes:

Transrodar, Transcarmol, Frontrans, Isamitopon, Orotranspe, Chisinchetras, Surtraslado, Cotras.

La empresa elabora diariamente un plan de despacho para cumplir con cada una de las fechas de entrega pactadas con los clientes, el despacho es coordinado durante las 24 horas de lunes a viernes en jornada de tres turnos de 8 horas, y los fines de semana según el plan de producción de la planta se

planifica el transporte para los despachos.

Entrega Física de los pedidos

Esta es una actividad que inicia con el programa de despacho que elabora el departamento de ventas, este se organiza según la fecha de fabricación y la fecha de entrega al cliente.

Una vez elaborado el plan de despacho, el jefe de despacho debe verificar su cumplimiento y ejecución. En esta actividad se puede evidenciar que en ocasiones esto no se cumple en su totalidad porque el personal de la bodega no encuentra el producto a despachar o la orden es despachada incompleta porque durante el proceso de almacenamiento las cajas se dañan.

Esto ocasiona retrasos e incumplimiento con el cliente.

Recepción de devoluciones

Procarisa tiene un procedimiento para la recepción de devoluciones por parte de los clientes, la cual se canaliza por la ejecutiva de servicio al cliente. La devolución se da por algún defecto de calidad detectado por el cliente que impide el uso del producto recibido, también se puede dar por la duplicación del pedido, por diferencia entre la cantidad solicitada y la cantidad recibida.

El producto es recibido en la bodega de producto terminado allí se recibe la documentación y luego el producto es colocado en el área de cuarentena, se realiza una reunión con las áreas involucradas: calidad, ventas, producción, esto con el fin de decidir una reposición inmediata al cliente o si el producto es revisado para determinar si es conforme o no.

Se realiza una reunión donde se investiga cuál pudo haber sido la causa raíz de la no conformidad reportada por el cliente y se elaboran planes de acción para el problema reportado no se vuelva a repetir.

En esta actividad se evidencia que en ocasiones no se ejecutan las actividades de manera oportuna y el producto recibido corre el riesgo de enviarlo nuevamente donde el cliente sin haber sido revisado porque no es colocado en la zona adecuada y es dejado en la bodega de producto terminado.

Mantenimiento de los vehículos

Es muy importante esta actividad ya que para cumplir con las fechas de entrega con los clientes es necesario que tanto los vehículos de transporte como los montacargas estén en perfecto estado para cumplir con el plan de despacho establecido.

2.8.5 MARKETING Y VENTAS

Actividad que se realiza con el fin de seducir a los clientes o compradores que compren el producto o persuadirlos a que lo hagan también busca crear una conciencia de marca en el mercado a través de publicidad, dentro de la cadena de valor del Marketing y ventas Procarsa cuentas con las siguientes actividades:

- Generación de notas de crédito y facturación
- Fuerza de ventas
- Publicidad

Generación de notas de crédito y facturación

Este es un proceso automático que inicia cuando el cliente genera la orden de compra canalizado a través del departamento de ventas lo cual genera la guía de remisión, el ejecutivo de ventas la envía a que sea planificada y programada para que sea producida, esta actividad permite crear una orden de producción y en ella se detallan, la fecha y la hora en la que el cliente recibirá el producto, la dirección y bodega del cliente, esta información permite que el jefe encargado del despacho, elabore el plan de embarque y le entrega al encargado del transporte la documentación donde se detalla, la cantidad del producto a entregar y la dirección y la bodega del cliente.

Con respecto a las notas de crédito estas con generadas por servicio al cliente y el personal encargado de la facturación, esto se da cuando se presenta alguna

devolución del producto por problemas de calidad por parte del cliente, también las notas de crédito se dan con la información detallada no es correcta, precio, o cantidades. Este proceso es supervisado por el contralor general el cual debe aprobar la elaboración de cada nota de crédito.

Fuerza de venta

Procarsa cuenta con un grupo de vendedores conocedores del mercado y altamente capacitados para realizar esta actividad, ellos están en contacto de manera directa con el cliente y en ocasiones ellos los visitan ya que ellos son los encargados de recibir e ingresar al sistema cada uno de los pedidos de los clientes, ellos deben revisar las cargas de producción de las máquinas y ver si hay espacio para procesarlos esto para evitar que esos pedidos sean fabricados fuera de la fecha indicadas por el cliente.

Cuando no hay espacio en máquina el ejecutivo gestiona el cambio de la fecha de entrega y así evitar una no conformidad por incumpliendo, cuando no es posible cambiar la fecha de entrega según la categoría del cliente se abre espacio en máquina para que este sea elaborado.

En ocasiones el vendedor para evitar incumplimiento adelanta la fabricación del pedido para evitar que no esté disponible dentro de la fecha de entrega establecida.

Publicidad

Con respecto a publicidad la empresa no considera dentro del plan anual un rubro en publicidad, Procarsa es una empresa muy conocida en el mercado papelerero por lo que no es necesario realizar publicidad para dar a conocer a marca, el cliente se inclina por la empresa por el buen servicio que ofrece, calidad y cumplimiento con las fechas de entrega.

2.8.6 SERVICIO DE POST- VENTA

Esta actividad es realizada para dar seguimiento del producto entregado al cliente, también a través de del servicio de post-venta de atienden los reclamos y se les da seguimiento a los nuevos desarrollos en el punto del empaque, sean en las bananeras, plantas o bodegas de los clientes. Estas son algunas actividades dentro de la cadena de valor:

- Atención a reclamos
- Nuevos desarrollos
- Mejoras de productos

Atención a reclamos

Una vez que el cliente notifica la novedad del producto recibido en el lugar de uso del cliente, el servicio de post-venta pacta una visita al cliente a través del ejecutivo de venta y el departamento de calidad con para atender de manera presencial el problema reportado.

Nuevos desarrollos

En todo nuevo desarrollo se realiza un seguimiento de manera personaliza por personal del departamento, desde la etapa de diseño y desarrollo, luego se realizan pruebas de campo en el punto de uso, donde ellos comprueban el comportamiento del producto.

Mejora de productos

En esta etapa se realizan desarrollos de proyectos que tienen como objetivo beneficiar tanto al cliente como a la empresa.

2.9 ANÁLISIS FODA DE LA COMPAÑÍA

2.9.1 MATRIZ EFI

En este punto analizaremos los factores externos e internos competitivos.

Iniciaremos identificando las ventajas competitivas de Procarsa por lo que se hace necesario realizar una evaluación y diagnóstico de los factores de la empresa, los mismos que al ser analizados paralelamente se analizan las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas a las que está expuesta la compañía Procarsa.

La matriz de evaluación de factores internos (EFI) nos ayuda a evidenciar que Procarsa como organización en su interior es muy fuerte considerando que la calificación que tiene en esta evaluación EFI es de 2,62 de manera global, lo que indica que está en un 4,8% superando la media que es el 2,5%

TABLA 7
CUADRO DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES INTERNOS - EFI

Factor Crítico de Éxito	Peso	Calificación	Puntuación
FORTALEZAS			
Personal capacitado y especializado	4%	4	0.16
Buenas realaciones comerciales	3%	3	0.09
Cadena de suministro integrada	8%	3	0.24
Marca PROCARSA posicionada en el mercado	9%	4	0.36
Buena ubicación geográfica	3%	3	0.09
Significativa participación en mercado de exportación	7%	4	0.28
Tecnología de primer nivel en el mercado	3%	3	0.09
Alto nivel de compromiso con los clientes	9%	4	0.36
Alto nivel de cumplimiento en las entregas	9%	4	0.36
Diversidad de productos	3%	3	0.09
SUBTOTAL FORTALEZAS			2.12
DEBILIDADES			
La compañía no utiliza medios de Marketing para aprovechar su marca	4%	2	0.08
Atraso en I+D+i	8%	1	0.08
Oferta de servicios ligados al producto poco diversificada	4%	2	0.08
Altos gastos	8%	1	0.08
Falta de sostenibilidad de los indicadores de medición	10%	1	0.1
Tiempo de retorno de las ventas realizadas	8%	1	0.08
SUBTOTAL DEBILIDADES			0.5
TOTAL	100%		2.62

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Para complementar el análisis EFI es necesario realizar conjuntamente el análisis de factores externos con la matriz EFE cuyo análisis nos lleva a comparar la situación externa relacionada con el entorno de la compañía respecto a la situación del mercado.

El 60% de la calificación que entrega el modelo en mención se centra en las

oportunidades que se detectan sobre una calificación de 1.33 en comparación del 1.01 con las amenazas que representaría el 43% de su total calificación. De este 43% la integración y relación que sostiene Procarsa con Surpapelcorp les aporta para mitigar las amenazas de problemas de abastecimientos que se podrían dar.

Las relaciones y vinculaciones que mantiene Procarsa con los mercados agroexportadores aportan en gran manera como ventajas absolutas que resulta de la ubicación geográfica y ciertas particularidades del país que de alguna manera protege a nuestro país de la competencia externa en aquellos productos que benefician a Procarsa.

TABLA 8
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES EXTERNOS – EFE

Factor Crítico de Éxito	Peso	Calificación	Puntuación
OPORTUNIDADES			
Incremento de la producción interna de papel	5%	4	0.2
Incremento de las ventas por cumplimiento en las entregas	7%	3	0.21
Apertura de nuevos destinos comerciales	5%	2	0.1
Firmas de tratado de libre comercio	8%	3	0.24
Crecimiento del PIB en 1.6	6%	3	0.18
Crecimiento de las exportaciones No Petroleras en 3.5%	8%	3	0.24
Inserción de la oferta a otros países de la región	3%	2	0.06
Trayectoria reconocida en el mercado	5%	2	0.1
Eficienzar los procesos	7%	1	0.07
SUBTOTAL OPORTUNIDADES			1.33
AMENAZAS			
Problemas de abastecimiento de materia prima en la región	7%	4	0.28
Caída de los precios de los productos de exportación	4%	3	0.12
Creciente poder de negociación de los clientes	7%	2	0.14
Problemas políticos del país y la región	2%	1	0.02
Ampliamiento de los plazos de pago	5%	2	0.1
Pérdida de venta por oferta a menor precio	8%	2	0.16
Normativas legales o gubernamentales que afecten a la industria	2%	2	0.04
Incremento de la inflación	2%	1	0.02
Aparición de nuevos competidores	2%	1	0.02
Poco desarrollo de la industria de consumo local	4%	2	0.08
Aparición de productos sustitutos	3%	1	0.03
SUBTOTAL AMENAZAS			1.01
TOTAL		100%	2.34

Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

Para complementar el análisis de estas metodologías es necesario los gráficos que nos permitirán definir las estrategias FODA de la empresa Procarsa. Analizando los gráficos podemos definir que Procarsa se sitúa en una posición estratégica para mantener su posición en el mercado.

Procarsa mantiene este tipo de análisis respecto a los factores del proceso de maximización y mantención en la gestión de venta de acuerdo a las cinco

fuerzas de Porten.

Al aplicar esta herramienta Procarsa utiliza la información que se recopila y se analiza para determinar el Plan Estratégico orientando el enfoque para determinar las ventajas competitivas en los siguientes temas:

- a) Alta negociación con los clientes.
- b) La rivalidad entre empresas.
- c) Nuevos competidores en el mercado.
- d) Negociación con los proveedores.
- e) Productos sustitutos.

La negociación con los clientes y la enfrenta con los rivales en el mercado son estratégicamente planificados y coordinados para gestionarla en el mercado.

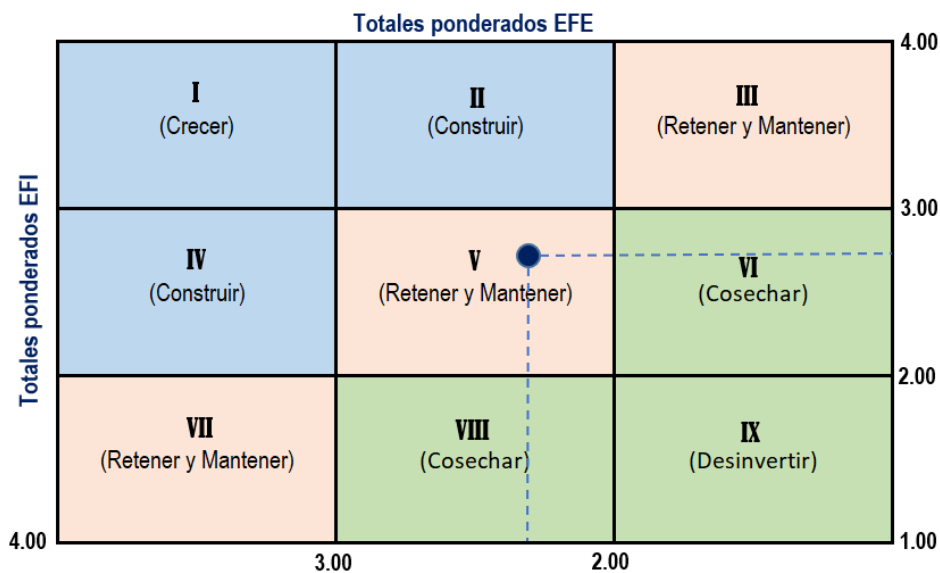
Respecto a la amenaza de nuevos competidores el escenario que se analiza con la matriz resulta que es poco probable debido al alto costo que deben invertir y al número de participantes en el mercado del cartón.

De vez en cuando aparecen nuevas unidades de negocios que atienden pequeños mercados con altos precios lo que les lleva a vender pocas unidades. En nuestro mercado ecuatoriano en realidad la oferta del papel es muy limitada y las pocas empresas que cuentan con molinos propios para producirlos ya integran sus propias plantas de cartón.

Lo que puede estar afectando la negociación de la materia prima del papel podría darse en las importaciones puesto que proviene de molinos papeleros mundiales cuyos costos muchas veces son bastantes altos. Lo que no sucede con los demás productos como la tinta, el almidón, resinas, bórax cuyos costos no son tan altos porque hay muchos proveedores por tal razón hay más poder de negociación

Refiriéndonos a la amenaza que puede darse en productos sustitutos en realidad puede darse de empaques de plástico o de madera lo cual tiene su desventaja porque las bondades del cartón, la resistencia, la comprensión, la biodegradibilidad y además el beneficio del precio lo convierten en un producto difícil de competir con los sustitutos antes mencionados.

FIGURA 18
GRÁFICA DE ANÁLISIS EFE y EFI



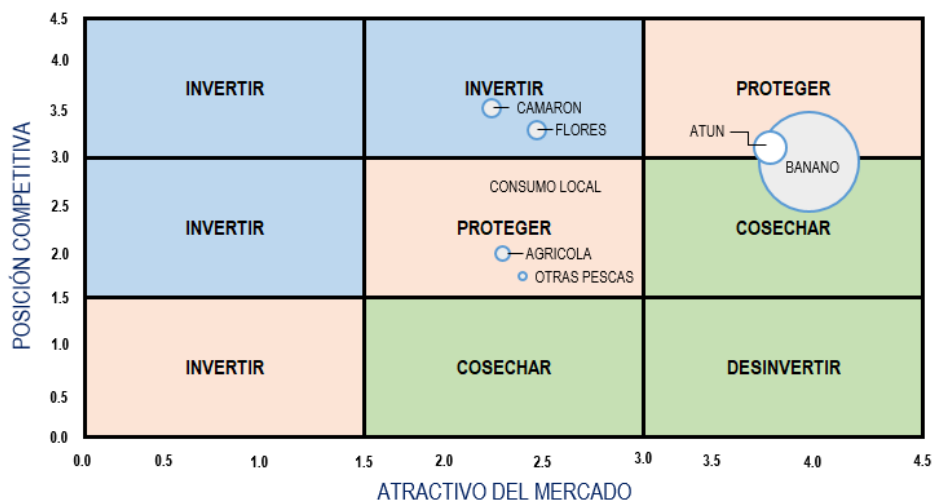
Fuente: Departamento de Ventas
Elaboración: Diego Mina Cangá

La determinación de los mercados focos de Procarsa depende del análisis que se establece del método McKinsey con el que se aportan información para establecer las estrategias de construcción, retención según se dé el caso en el mercado.

- a) Caja de banano
- b) Caja de camarón
- c) Caja de flores
- d) Caja de atún
- e) Caja para la agricultura
- f) Caja para pescas
- g) Caja de consumo local de otros productos.

Analizando cada particularidad de Procarsa se puede obtener en la gráfica las siguientes coordenadas.

FIGURA 19
MATRIZ DE MCKINSEY



Fuente: Departamento de Ventas

Elaboración: Diego Mina Cangá

En el mercado que atiende el banano las estrategias irán enfocadas en fortalecer el servicio y participación de sus clientes para ir cosechando ese trabajo en clientes nuevos.

Refiriéndonos al mercado agrícola, pesca y atunero el plan estratégico debe ir enfocado a cubrir y proteger la cuota establecida del mercado ya alcanzado, pero en cuanto al consumo local las estrategias irán enfocadas comercialmente ya que son las que se vienen trabajando por cuentas.

Por consiguiente, el mercado de las flores y el camarón irá enfocada en hacer inversión en toda nueva tecnología, nuevos procesos o mejoras en servicio que van a permitirles marcar la diferencia con sus competencias.

La información que se analiza de manera externa e interna de la situación de la empresa es la que permitirá definir las estrategias comerciales, operativas, administrativas y de logística que aporten a incrementar y obtener solidez en las fortalezas y por consiguiente las debilidades con el objetivo de posicionar su participación en el mercado del cartón corrugado.

2.9.2 AMENAZAS DE COMPETIDORES EN EL MERCADO

En este punto es importante recalcar que en el análisis de la participación en el mercado de la compañía Procarsa S.A. podemos notar que mantiene su participación en el mercado sobre el 19% en relación a los productos de exportación, por otro lado, en cuanto a los productos para uso domésticos en relación a las cifras del 2022 su participación está en excelentes niveles de crecimiento, ocupando el segundo lugar en las demandas en el mercado de bienes según su segmento.

La supuesta amenaza de que puedan entrar al mercado nuevos competidores de lo que produce Procarsa o que llegue a competir sobre su escenario de producción en realidad no es tan probable debido a los altos costos de inversión que tendrían que hacer para llegar a ser competidores y con la cantidad de empresas que existen en el mercado con el mismo negocio tienden a desanimarse para invertir por las limitaciones que tienen.

La oferta de papel es limitada en nuestro país, las plantas en general tienen sus propios molinos de papel lo que integran en la producción del cartón.

Sin embargo, podemos considerar como amenazas para la producción del cartón son los altos costos de los insumos para producirlos, como la poca demanda del papel y los elevados costos de fletes.

También tenemos los productos que son necesarios para la fabricación del papel como los insumos de almidón, el bórax, las resinas, las tintas mantienen una gran factibilidad de adquirirlos y a un buen costo puesto que hay muchos proveedores en el mercado lo que hace posible una excelente negociación con ellos, no sólo en el hecho de que se les provea de acuerdo a sus requerimientos sino también la flexibilidad de adquirirlos y de pagarlos.

2.9.3 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

La calificación que tenemos del mercado nos indica que su oportunidad sobrepasa el 1,33 mientras que la amenaza es de 1,01. Este valor representa el

43% de toda una calificación total.

La oportunidad que tiene Procarsa en el mercado como agroexportador resulta de ventajas absolutas por su posición geográfica y ciertas particularidades que el país lo tiene versus competencias externas lo que beneficia a la empresa.

2.9.4 FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Procarsa luego de un análisis que lo realiza frecuentemente para evaluar sus fortalezas, determinó establecer un plan estratégico que vaya orientado siempre a establecer ventajas competitivas que los lleven a tener la delantera en el mercado.

Productos de cartones de corrugados, entre varias de ellas vemos las siguientes:

- a) Un alto poder de negociación con los clientes en el mercado del cartón corrugado.
- b) Es una empresa que brin rivalidad en el mercado del cartón.
- c) Poder de negociación con los proveedores del mercado.
- d) Productos de alta calidad y rendimiento.
- e) Personal altamente calificado.
- f) Tecnología de punta

La empresa demuestra su poder de negociación con los clientes del segmento de banano y no banano, sólo con las que mantienen facturaciones altas. En el mercado del cartón ecuatoriano generalmente las plantas mantienen sus negocios con estas empresas considerando que contribuyen en el mercado.

Respecto a la rivalidad que mantiene con las empresas según la historia del mercado se convierte en una tensión en las temporadas de baja producción de banano que se registra en los meses de mayo hasta octubre,

El poder de negociación que tienen con sus proveedores les permite hacer grandes negociaciones para las compras de sus productos.

Procarsa se preocupe por mantener alta calidad en sus productos por lo que

sus procesos de calidad son bastantes rigurosos.

El personal es capacitado continuamente para que su desarrollo profesional vaya de la mano con los cambios y mejoras del mercado. A esto lo acompaña la tecnología innovadora de sus equipos y maquinarias que son frecuentemente renovadas con un estudio profundo considerando aportar en las mejoras continuas en su producción y procesos de la planta.

Analizando las debilidades que se detectan en su gestión en el mercado podemos mencionar que los nuevos competidores pueden llegar a ser una amenaza considerable y que no se debe pasar de vista sino más bien estar al tanto siempre de los cambios en el mercado para prever de la mejor manera aquellos nuevos competidores que pueden llegar a amenazar sus ventas de cartón corrugado.

Otra amenaza que debe confrontarse como debilidad en el mercado son aquellos productos sustitutos que tratan de dar la misma calidad que productos de alta calidad pero que pelen en el mercado por los bajos precios a los que son vendidos.

En todo este marco de fortalezas y oportunidades se evidencia una gran oportunidad de mejorar el proceso de la máquina Kooper donde al hacer cambios en sus procesos podemos mejorar tiempos, costos y mejora en el servicio. Trabajar en tiempos de ajustes por procesos y evitar excesos de tiempos.

TABLA 9
OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con una máquina corrugada BHS de tecnología alemana. • Servicio especializado personalizado. • Tatento humano con experiencia y altamente calificado. • Productos elaborados de alta calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo con la Unión Eupea. • Mercados de empaques industriales sin desarrollar. • Modernizar los equipos con nuevas tecnologías permitirá tener costos bajos dentro de la instria y productos de alta calidad. • Reonovar alianzas estrategicas con Incarpalm.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Precio de la materia prima inestable. • Concentración de ventas en un solo cliente grande. • Concentración del 80% de las ventas en un solo sector. el Agroindutrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de nuevos competidores en la industria. • Aumento del costo de las materias primas. • Aumento del costo de la electricidad y losmcombustibles. • Aumento de la inflación en el país.

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

2.9.5 EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS

Posterior al análisis de la información que se recopila en el mercado externo se sugiere complementar con un detalle gráfico que de acuerdo al detalle en los cuadrantes se nos permita definir posteriormente las estrategias de FODA. Al revisar la información del gráfico que a continuación se detalla podemos notar que Procarsa mantiene una posición en el cuadrante V lo que indica que tiene una posición estratégica para retener y mantener su posición en el mercado alcanzado lo cual es bastante importante.

CAPÍTULO III

MARCO LEGAL

3.1 NORMA TECNICA ECUATORIANA NTEN INEN

Dentro del marco legal tenemos las siguientes NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN

- **NTE INEN 1394:86** Pulpas, papeles y cartones. Definiciones.
- **NTE INEN 1395:86** Papeles y cartones. Método de muestreo de papel y cartón para ensayos.
- **NTE INEN 1396:86** Papeles y cartones. Acondicionamiento de muestras para laboratorio.
- **NTE INEN 1397:86** Papeles y cartones. Determinación de la humedad.
- **NTE INEN 1398:86** Papeles y cartones. Determinación del gramaje.
- **NTE INEN 1399:86** Papeles y cartones. Determinación del espesor.
- **NTE INEN 1400:86** Papeles y cartones. Determinación de la absorción del agua en papeles y cartones (no porosos) encolados (ensayo de Cobb).
- **NTE INEN 1401:86** Papeles y cartones. Determinación de la penetración del aceite.
- **NTE INEN 1424:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia al desprendimiento de la superficie. (Método de las ceras).
- **NTE INEN 1402:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia al estallido.
- **NTE INEN 1403:86** Papeles y cartones. Determinación del sentido de la fabricación.
- **NTE INEN 1404:86** Papeles y cartones. Determinación de los lados del papel.
- **NTE INEN 1405:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia a la ruptura por tracción en seco.

- **NTE INEN 1406:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia al paso del agua (Método por indicador seco).
- **NTE INEN 1407:86** Papeles y cartones. Determinación de la absorción del agua en papeles porosos.
- **NTE INEN 1408:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia al estallido de cartón y cartón forro.
- **NTE INEN 1409:86** Papeles y cartones. Determinación de la rigidez.
- **NTE INEN 1410:86** Papeles y cartones. Determinación del aplastamiento plano en corrugado medio.
- **NTE INEN 1411:86** Papeles y cartones. Determinación del aplastamiento plano en cartón corrugado.
- **NTE INEN 1412:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia a la ruptura por tracción en húmedo.
- **NTE INEN 1413:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia al rasgado interno.
- **NTE INEN 1414:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia al aire.
- **NTE INEN 1421:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia a la compresión en los bordes del cartón corrugado (Ensayo de columna corta).
- **NTE INEN 1417:86** Papeles y cartones. Determinación del aplastamiento circular.
- **NTE INEN 1418:86** Papeles y cartones. Determinación del pH de un extracto acuoso.
- **NTE INEN 1419:86** Papeles y cartones. Determinación de la adhesión por espiga en cartón corrugado.
- **NTE INEN 1420:86** Papeles y cartones. Determinación de la resistencia a la compresión en los bordes del cartón corrugado.
- **NTE INEN 1422:86** Papeles y cartones. Cajas de cartón corrugado. Determinación de la resistencia a la compresión de embalajes de cartón corrugado.

- **NTE INEN 1425:86** Papeles extensibles. Determinación de la absorción de energía a la tracción.

También el **CÓDIGO ORGANICO DE LA PRODUCCIÓN COMERCIO E INVERSIONES en el Art. 2.- Actividad Productiva.** – Es una actividad productiva aquel proceso donde la actividad humana logra transformar insumos en bienes y servicios lícitos, necesarios para la sociedad y ambientalmente sustentables. Debe incluir actividades comerciales que generen valor agregado

3.2 AMBIENTAL

(Registro Oficial N°. 351 N°. SAN-010-2038)

Art. 3.- Objeto. - El presente Código tiene por objeto regular el proceso productivo en las etapas de producción, distribución, intercambio, comercio, consumo, manejo de externalidades e inversiones productivas orientadas a la realización del Buen Vivir.

Esta normativa busca también generar y consolidar las regulaciones que potencien, impulsen e incentiven la producción de mayor valor agregado, que establezcan las condiciones para incrementar productividad y promuevan la transformación de la matriz productiva, facilitando la aplicación de instrumentos de desarrollo productivo, que permitan generar empleo de calidad y un desarrollo equilibrado, equitativo, eco-eficiente y sostenible con el cuidado de la naturaleza.

Art. 4.- Fines. - La presente legislación tiene, como principales, los siguientes fines:

Fomentar toda la producción nacional, el comercio y el consumo de bienes y servicios aplicando un responsabilidad social y ambiental, como la comercialización y la aplicación de tecnología ambientes que sean limpias y con energías alternativas.

Garantizar la aplicación de los derechos de toda la población cuando se

acceda, se use o se disfrute de los bienes y servicios bajo condiciones equitativas, de óptima calidad y en armonía con la naturaleza

3.3 CERTIFICACIONES

Certificación No. ECUGYE00117-1-9, emitida por la World BASC Organización el 19 de junio del 2019, de haber sido evaluada y aprobada con respecto a la Norma y Estándares Internacionales BASC Versión 5-2017, alineado con Requerimientos Mínimos de Seguridad CTPAT, bajo el Estándar Nr. 5.0.1 para la Actividades de Fabricación de Cajas de Cartón Corrugado.

Certificación de FSC, fue emitida por la NEPCon, donde confirma que el Sistema de Cadena de Custodia de la empresa PROCARSA fue evaluado y confirmo el cumplimiento de los requerimientos estándares FSC-STD-40-004 V3-0; FSC-STD-50-001 V2-0. Esta certificación tiene vigencia hasta el 30 de enero del 2024.

Certificación ISO 9001:2015 por las actividades de Diseño, Producción y Comercialización de Soluciones de Empaques de Cartón Corrugado. Las Soluciones de empaque incluyen: Láminas, Cajas de Cartón y sus componentes.

Adicionalmente, la empresa cuenta con un Manual de Seguridad Física, que establece los parámetros para el correcto control de la seguridad física de las personas, bienes e instalaciones de la compañía; Manuales de Políticas de Calidad, Políticas Socio-Ambientales, Políticas de Seguridad de la Información y Políticas de Gobierno Corporativo.

Productora Cartonera S.A también implementa un programa de responsabilidad social empresarial con el fondo de Acción Solidaria, cuyos principales beneficios son las personas que viven alrededor de la compañía, en la ciudadela conocida como “Brisas de Procarsa”.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

En la elaboración de este trabajo se utiliza un método de investigación científica descriptivo, que es también una búsqueda de hechos y casos. No se limita a la simple recopilación de datos, sino que busca una explicación racional y un análisis objetivo. También

Se utiliza el enfoque deductivo porque a través de la situación documentada se ofrecen alternativas que dan una salida al objeto de este estudio. A continuación, se muestra una breve introducción de los conceptos que detallan los métodos para su correcta interpretación y aplicación:

Método Descriptivo: Este método explica los hechos observados al igual que los casos o las situaciones del presente.

Método Deductivo: Este enfoque consiste en observar situaciones generales para identificar situaciones específicas. Estos métodos se adaptan a los requerimientos de la investigación, obteniendo resultados cuantitativos y cualitativos. Lo anterior será explicado en las siguientes secciones.

- Recopilar datos estadísticos del tiempo improductivo durante el proceso, incluidas las condiciones relacionadas, y calcular los costos asociados.

- En los casos en que no se disponga de la información requerida, se obtendrá mediante métodos de investigación de ingeniería industrial.

- Se ordena, se clasifica y se analiza toda la información que se recopila por cada método utilizado.
- Procesar la información, utilizando las herramientas de diagnóstico de la situación actual de la empresa tales como Cadena de Valor, Ishikawa, Foda y Pareto, para luego recomendar la posible solución al problema detectado.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS

PRINCIPIALES: ORIGEN SUS CAUSAS Y EFECTOS

Dentro de la compañía se detectaron ciertos problemas dentro de las actividades sean estas de apoyo o primarias que tienen solución entre las cuales están la reducción de los tiempos muertos dentro del proceso de conversión mejorando sus operaciones y limitaciones en ciertos tipos de impresión.

Problema #1 Tiempos muertos excesivos por ajustes de máquina.

Origen: Operacional

Causa: Estandarización de las operaciones no definidas

Efecto: Exceso de ajustes en la Máquina Flexo

Descripción del problema: El operador pierde demasiado tiempo realizando diferentes tipos de ajustes en la máquina Flexográfica antes de empezar a producir de manera constante. Esto se da porque el equipo tiene más de 50 años y la tecnología utilizada es de esa época.

Problema #2 Tiempos en los Set-up excesivos

Origen: Operacional

Causa: No uso de la metodología S.M.E.D (Cambios rápidos)

Efecto: Atraso en tiempo de fabricación

Descripción del problema: Este problema afecta directamente con el atraso en la fecha de entrega de los productos y también en la eficiencia global de los equipos (OEE), esto porque al ser calculado es afectado en la disponibilidad.

Siendo que el motivo de estudio es reducir los tiempos muertos utilizando las láminas Pre-impresas se realizó un estudio de tiempo para analizar las actividades que realizan los operarios una vez que ellos dejan de producir la última caja para realizar el Set-up para el siguiente pedido. **Ver anexo #6**

TABLA 10
TOMA DE TIEMPOS REAL SET-UP ACTUAL

#	Actividades Durante el Set-up	Tiempo en Min	Tiempo Real Set-up
1	Abrir Máquina	1	30 Min
2	Espera del grupo de operarios	5	
3	Cambio de rasqueta	3	
4	Retiro, limpieza e ingreso de tintas	10	
5	Colocación de Medidas (Rayadores)	6	
6	Colocacion de Cuchillas Slotadoras	9	
7	Retiro y colocacion de Clise	10	
8	Retiro de Troquel y colocación de troquel	6	
9	Colocación de Medidas a los pisadores	11	
10	Colocacion de Medidas Alimentadora	3	
11	Cierre de máquina	1	
12	Cuadre de caja	11	
13	Otros ajustes (trazabilidad, cintas, rasquetas, presiones, cortes)	6	
Total Min		82	

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Cabe mencionar que todos los ajustes y micro ajustes tienen relación directa con la impresión sea este por cuadro o cortes que la afectan.

Problema #3 Paradas por limpieza de clise

Origen: Operacional

Causa: Falta de control en las tintas

Efecto: Suciedad en la Impresión

Descripción del problema: Este problema ocasiona que el operador durante

el proceso de producción tenga que detener la máquina por suciedad en la impresión, lo que ocasiona pérdida de tiempo y se incrementa el desperdicio por parada de máquina, este problema es más evidente cuando los lotes de producción son de gran tamaño y el operario no controla la viscosidad y el P.H de las tintas sumado a la contaminación en el ambiente.

Problema #4 Cuadre de caja

Origen: Operacional

Causa: Sistemas de compensación radial y axial mecánicos

Efecto: exceso de tiempo en realizar cuadro de impresión, ranurado y troquelado.

Descripción del problema: Esto se da cada vez que se hace un cambio de pedido, durante el cuadro de la impresión y ranurado y troquelado de la caja, por ser todos estos procesos mecánicos el operador de realizar el cuadro de manera manual.

Problema #5 Problema de secado

Origen: Operacional

Causa: Cajas con manchas

Efecto: Reducción de velocidad durante el proceso de producción

Descripción del problema: Este problema se da porque la tinta no seca de manera rápida lo que ocasiona manchas durante el proceso de impresión, ranurado y troquelado, en ocasiones también se presenta en el puente de secado, esto también sucede porque la máquina no tiene secadores en las estaciones de impresión.

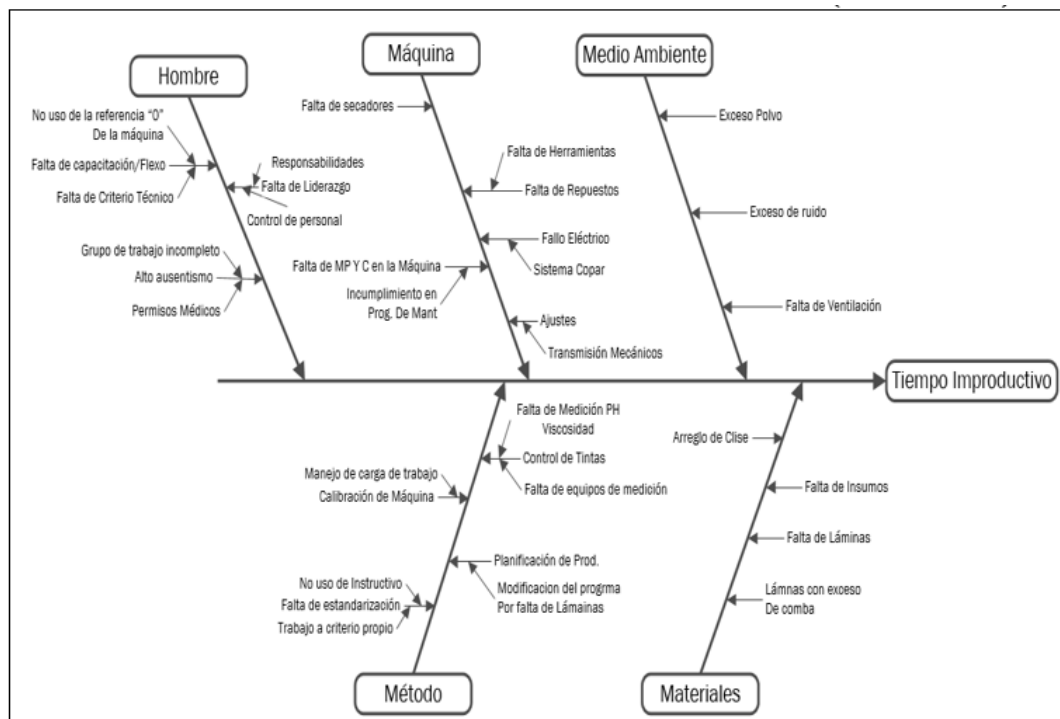
4.2.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROBLEMAS

(ISHIKAWA)

A través de un diagrama de causa-efecto podremos analizar de mejor manera los problemas encontrados, y nos permitirá buscar una solución la raíz del

problema, esta herramienta nos ayudara a analizar que causas afectan de manera negativa el rendimiento productivo de la imprenta.

FIGURA 20
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROBLEMAS (ISHIKAWA)



Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

4.3 FRECUENCIA POR EVENTOS DE PARADAS

Para la analizar cuáles son los principales problemas por los cuales ocasionan los tiempos improductivos se realizará una gráfica de Pareto donde podremos visualizar la información de mayor a menor grado de relevancia mediante la regla 80/20. La información que podremos graficar nos permitirá observar la frecuencia en la que se dan cada uno de los eventos entre los cuales están, Set-up, ajustes en el sistema de impresión, la falta de láminas y otros.

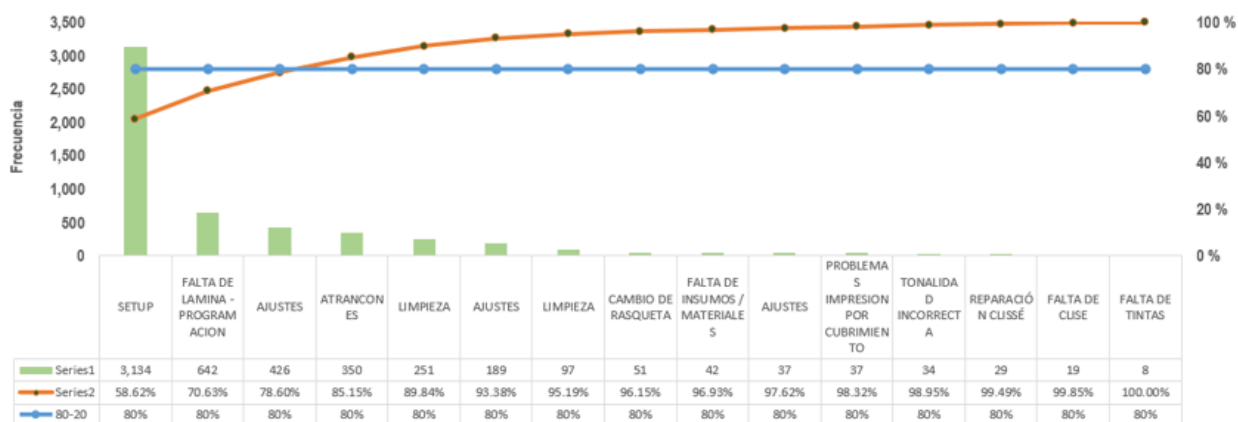
TABLA 11
DESCRIPCIÓN DE LA FRECUENCIA DE PARADAS POR
EVENTOS

Codigo Kpi		(Todas)															
Maquina		K05															
Frecuencia de los eventos		Mes															
Descripción	Sección	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general	%	Acumulado	%Acumulado
SETUP	MAQUINA GENERAL	223	264	334	272	315	239	249	261	261	263	210	243	3,134	58.6%	3,134	58.62%
FALTA DE LAMINA - PROGRAMACION	MAQUINA GENERAL	108	73	47	68	50	33	54	46	31	54	35	43	642	12.0%	3,776	70.63%
AJUSTES	SISTEMA DE IMPRESIÓN	30	17	61	41	55	39	29	54	27	33	22	18	426	8.0%	4,202	78.60%
ATRONCONES	MESA ALIMENTADORA	29	19	42	34	34	16	8	35	30	34	28	41	350	6.5%	4,552	85.15%
LIMPIEZA	SISTEMA DE IMPRESIÓN	23	15	25	28	40	28	45	14	10	10	2	11	251	4.7%	4,803	89.84%
AJUSTES	MESA ALIMENTADORA	12	11	23	16	20	10	14	17	10	21	13	22	189	3.5%	4,992	93.38%
LIMPIEZA	MAQUINA GENERAL	10	4	14	1	4	6	3	1	15	7	12	20	97	1.8%	5,089	95.19%
CAMBIO DE RASQUETA	SISTEMA DE IMPRESIÓN	3	1	7	5	6	5	12	3	5	1	2	1	51	1.0%	5,140	96.15%
FALTA DE INSUMOS / MATERIALES	MAQUINA GENERAL	2	1	6	6	9	1	6		1	3		7	42	0.8%	5,182	96.93%
AJUSTES	MAQUINA GENERAL	11	6	10	6	3	1							37	0.7%	5,219	97.62%
PROBLEMAS IMPRESION POR CUBRIMIENTO	SISTEMA DE IMPRESIÓN	2	3	2	7	4	11	7	1					37	0.7%	5,256	98.32%
TONALIDAD INCORRECTA	SISTEMA DE IMPRESIÓN	5	4	4	1	4	8	3	2		1		2	34	0.6%	5,290	98.95%
REPARACIÓN CLISSÉ	SISTEMA DE IMPRESIÓN	1	1	1	1	4	1	5	6	6		2	1	29	0.5%	5,319	99.49%
FALTA DE CLISE	MAQUINA GENERAL			1	1	4	3	2	4	1	2	1		19	0.4%	5,338	99.85%
FALTA DE TINTAS	SISTEMA DE IMPRESIÓN	1			1	1	1	1	1	1	1			8	0.1%	5,346	100.00%
Total general		460	419	577	488	553	402	438	445	398	430	327	409	5,346	100%		

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

FIGURA 21
PARETO POR FRECUENCIA DE PARADAS



Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

En el cuadro anterior se puede observar la frecuencia en lo que ocurren los eventos y las cuales serán analizadas.

Los set-up tuvieron una frecuencia de 3.134 veces que representan 58.62%, falta de láminas por programación 642 veces que representa el 70.63%, ajustes en los sistemas de impresión con una frecuencia de 426 veces que representa un 78.60%, como se puede ver el 80% de las paradas en la imprenta Kooper 5 durante el año 2021 se dieron en estos tres eventos con un total de 4,202 veces, con esta información elaboramos el gráfico de Pareto.

En el análisis siguiente podremos observar las horas perdidas por cada evento entre las que observamos la falta de láminas con un total de 492 horas perdidas que representa el 60.9%, por ajustes en el sistema de impresión 85 horas con un porcentaje de 71.4% de horas perdidas y 59 horas perdidas por limpieza en el sistema de impresión que representa el 78.8%, en estos tres eventos se concentran el 80% de las horas perdidas con un total de 636 horas.

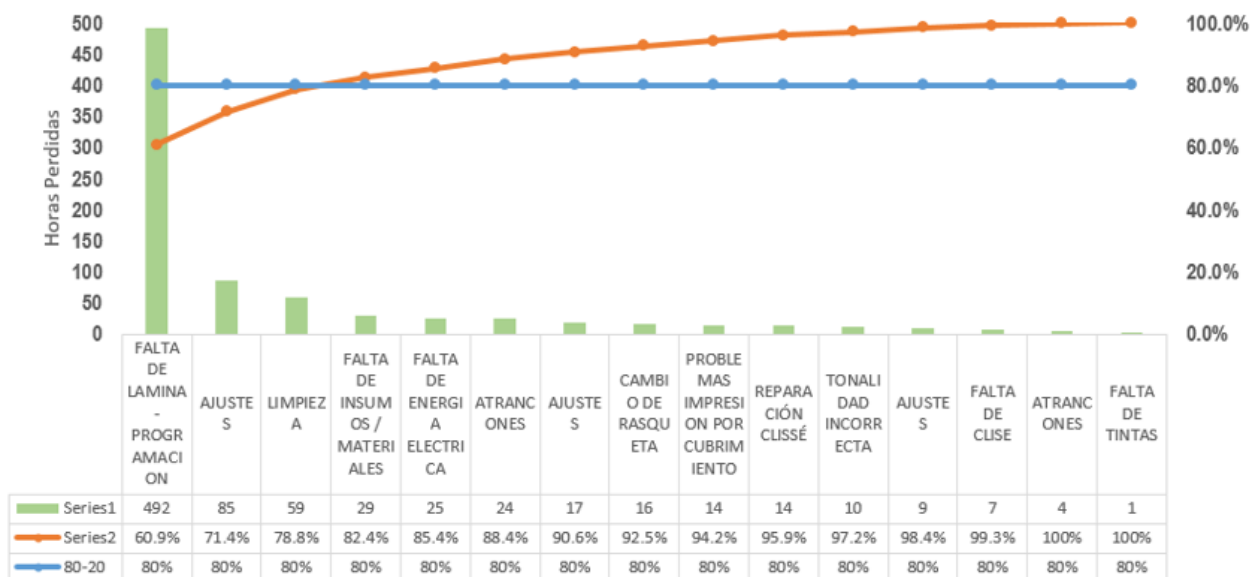
TABLA 12
DESCRIPCIÓN DE LAS HORAS IMPRODUCTIVAS POR
EVENTOS

Codigo Kpi Maquina		(Todas) KO5															
Suma de Duracion Horas		Mes															
Descripcion	Seccion	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general	%	Acumulado	%Acumulado
FALTA DE LAMINA - PROGRAMACION	MAQUINA GENERAL	11	18	7	27	55	17	25	72	54	67	71	69	492	60.9%	492	60.9%
AJUSTES	SISTEMA DE IMPRESIÓN	5	3	11	11	9	7	7	7	5	4	9	7	85	10.5%	577	71.4%
LIMPIEZA	SISTEMA DE IMPRESIÓN	3	2	3	3	6	4	8	4	6	7	9	5	59	7.3%	637	78.8%
FALTA DE INSUMOS / MATERIALES	MAQUINA GENERAL	1	2	8	4	3	0	3	4	0	1		4	29	3.6%	666	82.4%
FALTA DE ENERGIA ELECTRICA	MAQUINA GENERAL			0	0	0						24		25	3.1%	691	85.4%
ATRANCONES	MESA ALIMENTADORA	2	1	3	2	2	1	1	3	2	2	2	3	24	3.0%	715	88.4%
AJUSTES	MESA ALIMENTADORA	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	17	2.1%	732	90.6%
CAMBIO DE RASQUETA	SISTEMA DE IMPRESIÓN	1	0	3	1	2	1	4	1	2	1	1	0	16	1.9%	748	92.5%
PROBLEMAS IMPRESION POR CUBRIMIENTO	SISTEMA DE IMPRESIÓN	1	1	0	4	1	4	3	0					14	1.7%	762	94.2%
REPARACION CLISSÉ	SISTEMA DE IMPRESIÓN	0	0	0	0	2	1	4	4	2		1	0	14	1.7%	776	95.9%
TONALIDAD INCORRECTA	SISTEMA DE IMPRESIÓN	2	1	2	0	1	2	1	0			0	1	10	1.3%	786	97.2%
AJUSTES	MAQUINA GENERAL	3	2	2	1	1	0							9	1.2%	796	98.4%
FALTA DE CLUSE	MAQUINA GENERAL			1	0	2	1	1	1	0	0	0		7	0.9%	803	99.3%
ATRANCONES	PUENTE DE SECADO	0			0	1	0			2	0	0	0	4	0.5%	807	100%
FALTA DE TINTAS	SISTEMA DE IMPRESIÓN	0			0	0	0	0	0	0	0			1	0%	809	100%
Total general		30	31	42	57	86	39	57	99	73	85	118	90	809	100%		

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

FIGURA 22
PARETO POR HORAS IMPRODUCTIVAS



Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Podemos observar a través de la gráfica de Pareto que las horas perdidas que se dan durante el proceso en la imprenta Kooper 5, se pueden eliminar corrigiendo de raíz, todo lo relacionado a impresión sea por limpieza o por ajuste, puesto que el sistema de impresión de la máquina tiene sus limitaciones, resolviendo la causa raíz de los problemas se aumentará el nivel de disponibilidad de la máquina y más espacio en el área de conversión lo que permitirá atender a más clientes.

La empresa cuenta con tres máquinas dedicadas a la fabricación de fondos y tapas para cajas de banano y el 100% de estas producciones son procesados en estas tres máquinas.

La imprenta Kooper 5 tiene tres cuerpos impresores y la máquina está diseñada para elaborar cajas que contengan de 1 a 3 colores impresos, esta condición original de la máquina no permite que haya una flexibilidad en el proceso de conversión ya que los pedidos que contengan más de tres colores no se pueden procesar allí lo que ocasiona sobrecarga en otras máquinas y por

ende el no poder aceptar la llegada de nuevos clientes ya que no hay espacio en máquina para procesar nuevos pedidos.

A ello se suma el hecho que todo el proceso de Set-up es manual lo que ocasiona un exceso de tiempos en los cambios de pedidos.

TABLA 13
EXCESO DE HORAS POR SET-UP IMPRENTA KOOPER 5

Máquinas	# Set-up	Horas x Set-up	Min. Standart x Set-up	Hora Estándar Set-up	Exceso de Horas x Set-up	Días Perdidos
K05	3132	1592.6	20	1044	549	23

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

En el cuadro anterior se detalla que la cantidad de Set-up durante el año 2021 fue de 3132 con un tiempo de 1592.6 horas, hubo un exceso 549 horas, que da como resultado un total de 23 días perdidos según las horas invertidas por set-up y el número de set-up, el tiempo promedio por set-up fue de 30.1 minutos es decir que hubo 10.51 minuto por encima del promedio que representa un 34.45%. **Ver anexo #7**

4.4 CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA SEGÚN LOS TIPOS DE PARADAS

Para poder sacar el costo de las pérdidas económicas por los tiempos improductivos de la imprenta Kooper-5 previamente se calculará el costo de la hora hombre, en el cuadro siguiente se detalla la cantidad de personas y el salario total de cada uno. **Ver anexo #8**

TABLA 14
SALARIO PERSONAL OPERATIVO

Salario personal operativo Imprenta Kooper-5				
Cargos	Cantidad	Sueldos	%	Total
Operador	1	\$ 700	40%	\$ 980.00
Ayudante	1	\$ 600	40%	\$ 840.00
Operario	7	\$ 450	40%	\$ 4,410.00
				\$ 6,230.00

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Días laborables 24
 Jornada diaria 8
192 Horas Periodales

Costo de Hora Hombre (Total salario / Horas Periodales) = **\$ 32.45**

Costo de Hora Máquina = **\$ 90.97**

Costo de Hora Improductiva = **\$ 123.42**

Ya conociendo el costo de horas hombre y el costo de horas máquina calculamos la pérdida que tuvo la empresa durante el año 2021 por exceso de horas en los set-up y las paradas por el proceso.

TABLA 15
CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA POR PARADAS

Afectación Económica	
Paradas por proceso 809 horas	\$ 99,846.78
Paradas por exceso de Set-up 549 horas	\$ 67,757.58
\$ 167,604.36	

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Es necesario realizar un análisis del entorno de la empresa puesto que nos permite identificar sus fortalezas, sus puntos débiles para con esta información poder determinar sus oportunidades y prever sus amenazas. Es una gestión fundamental para planificar las estrategias y con la aplicación de las mismas aportar al desarrollo de la organización.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 PROPUESTA PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA

Hace algunos años atrás en el país existían pocas empresas que se dedicaban a la fabricación de empaques corrugados, pero con el pasar de los años este mercado ha crecido de manera considerable, este crecimiento y el costo elevado de la materia prima que es el papel a obligado que las empresas tengan que reducir sus costos de operación para poder ser competitivos ya que todos buscan acaparar la atención de los clientes.

Esto obliga a que las empresas tengan flexibilidad dentro de sus procesos de fabricación y mejorarlos continuamente para poder reaccionar en el momento que el cliente lo solicite.

La calidad del producto que se ofrece es muy importante para poder competir en el mercado, los clientes cada vez más exigen empaques que tengan impresos diseños que seduzcan a los clientes desde el momento que ellos vean el empaque.

En el año 2021, Ecuador exporto 376 millones de cajas de banano valoradas en más de 3.381 millones de dólares, de las que el 33% fueron adquiridas por la Unión Europea y el 22% por Rusia, según datos de la Asociación de Exportadores Bananeros del Ecuador (Aebe).

Esto muestra lo importante que es para las empresas Cartoneras, reducir los tiempos improductivos en las máquinas, en los Set-up y micro-paradas operativas durante el proceso de producción.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar la productividad de la imprenta Kooper-5 reduciendo el tiempo ocupado durante los Set-up o cambios de pedidos, las paradas operativas por ajustes en el sistema de impresión, considerando que se puede mejorar los resultados obtenidos en el 2021 donde ocuparon el tercer lugar en cantidad de frecuencias y la segunda posición en cantidad de horas perdidas por el mismo tipo de paradas.

Dentro de la propuesta para la solución del problema está la fabricación de láminas corrugadas Pre-impresas. **Ver anexo #8** Este cambio aportará para eliminar las paradas operativas por ajustes en el sistema de impresión, y reducirá en un 50% el tiempo invertido en los set-up, aumentado el tiempo disponible productivo y un aumento de la velocidad en un 25%. De esta manera se mejorará la productividad de la máquina esto porque permanecerá más tiempo produciendo que parada, además podrá atender a clientes del mercado bananero que deseen alta calidad de impresión sin problemas de variación de registro o manchas originadas durante el proceso productivo.

5.2 FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

La factibilidad de la propuesta es viable ya que no tienen que realizar inversiones en la imprenta Kooper-5, aumentar ni quitar personas, sino que permitirá potencializar el proceso productivo y mejorara el producto que allí salga hacia los clientes del sector bananero.

A continuación, se muestra la importancia de la propuesta y porque es factible realizarla.

TABLA 16
COMPARATIVO SITUACIÓN ACTUAL Y LA PROPUESTA

SITUACIÓN ACTUAL		\$	PROPUESTA (LAMINAS PRE-IMPRESAS)		\$	MEJORA EN %
# Prom. Set-up	4	\$ 246.84	# Set-up	4	\$ 123.42	50%
Min x Set-up	30.1	\$ 61.71	Min x Set-up	15	\$ 30.85	50%
T.Invertido - Set-up	2.0	\$ 247.66	T.Invertido - Set-up	1.0	\$ 123.42	50%
Vel. Prom	70	\$ 143.99	Vel. Prom	90	\$ 185.13	22%
Golpes x hora	4,200	\$ 123.42	Golpes x hora	5,400	\$ 123.42	22%
Cajas prom. x hora	10,500	\$ 5,477.43	Cajas prom. x hora	13,500	\$ 7,042.41	22%
Jornda (h)	8	\$ 987.34	Jornda (h)	8	\$ 987.34	0%
T.perdido Otros	1.5	\$ 185.13	T.perdido Otros	1.5	\$ 185.13	0%
Tiempo Productivo	4	\$ 493.67	Tiempo Productivo	6	\$ 740.51	33%
Prod. X Turno	47,180	\$ 24,611.92	Prod. X Turno	74,250	\$ 38,733.26	36%
Prod prom. X día	141,540	\$ 73,835.76	Prod prom. X día	222,750	\$ 116,199.77	36%
Prod prom. X semana	849,240	\$ 443,014.54	Prod prom. X semana	1,336,500	\$ 697,198.59	36%
Prod prom. X Mes	3,396,960	\$ 1,772,058.15	Prod prom. X Mes	5,346,000	\$ 2,788,794.36	36%

Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

El cuadro anterior muestra un comparativo entre la situación actual de la imprenta Kooper-5 y la propuesta, se detalla el costo de los Set-up teniendo en cuenta la cantidad de set-up por turno que tiene actualmente y donde se ve que el costo que tienen los Set-up en la situación actual equivalen a \$61.71, mientras que en la propuesta mostrada el costo del Set-up equivale a \$30.85 es decir que hay una reducción en un 50%, el producir con las láminas pre-impresas aumentara la velocidad promedio de 70 a 90 golpes/min incrementándola en un 22% esto porque los problemas relacionados a la variación de registro y ajustes se reducen a 0.

El tiempo disponible para producir al disminuir los tiempos por paradas de máquina y set-up aumentaran en un 33%, esto le permitirá aumentar la producción por día en un 36%.

5.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

A continuación, se detallará cómo será la evaluación económica del proyecto para que el proyecto pueda financiarse.

5.4 PLAN DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

Para que se pueda llevar a cabo el proyecto primeramente debe ser aprobada por la gerente general de la empresa e inversionistas, una vez aprobada se elabora un plan para su desarrollo.

Inversión fija. Los materiales que se necesitan para llevar a cabo este proyecto son varios, entre ellos tenemos: Los rodillos anilox que son necesarios en la máquina Pre-print para mejorar el aporte de tinta en el momento de imprimir ya que el papel en el que se imprimirá liner kraft y liner blanco necesita cubrir las porosidades del papel, también se necesitarán cilindros porta clise donde se montaran los clises que contiene el arte a imprimirse.

TABLA 17
COSTO DE LA INVERSIÓN

#	Descripción	Cantidad	Valor	Total
1	Rodillo Anilox N/P RW32369/486 250 lpi BCM 7.0	2	\$ 6,822	\$ 13,644
2	Rodillo Anilox N/P RW32369/486 400 lpi BCM 5.4	1	\$ 6,822	\$ 6,822
3	Rodillo Anilox N/P RW32369/486 500 lpi BCM 4.5	1	\$ 6,822	\$ 6,822
4	Rodillo Anilox N/P RW32369/486 600 lpi BCM 4.0	2	\$ 6,822	\$ 13,644
5	Cilindro Porta- clise de ϕ 585.960 mm (1810 mm)	15	\$ 3,700	\$ 55,500
6	Cilindro Porta- clise de ϕ 576.141 mm (1840 mm)	6	\$ 3,600	\$ 21,600
			Inversion	\$ 118,032

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

TABLA 18
DEPRESIACIÓN ANUAL DE LA INVERSIÓN

Depreciación de los materiales			
Rodillos Anilox / Cilindros Porta-Clise			
Detalle	Valor	Periodo	Resultado
Costo Inversión	\$ 118,032	1	\$ 23,606
Valor Residual	0	2	\$ 23,606
Vida Util	5	3	\$ 23,606
		4	\$ 23,606
		5	\$ 23,606
Total			\$ 118,032

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

5.5 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

Entendemos por análisis económico de la inversión a las etapas donde el análisis demuestra el impacto que le genera a la empresa los tiempos muertos e improductivos que afectan al rendimiento de los equipos que no permiten alcanzar los objetivos, permite a su vez evaluar la rentabilidad del proyecto por medio de aplicaciones técnicas como el TIR (Tasa interna de Retorno), VAN (Valor Actual Neto) y el PRI (Periodo de recuperación de la inversión).

TABLA 19
ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

Años	0	1	2	3	4	5
Flujo de fondos	-\$ 118,032	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 35,000
Saldo Actualizado al 10%	-\$ 118,032	\$ 31,876	\$ 29,031	\$ 26,440	\$ 24,080	\$ 21,931
Saldo Actualizado Acumulado al	-\$ 118,032	-\$ 86,156	-\$ 57,125	-\$ 30,685	-\$ 6,605	\$ 15,326
TASA	10%					
VNA	\$133,358					
VAN	\$15,326					
TIR	14.75%					
PR	4.3					

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

En el cuadro anterior mostramos el cálculo realizados, Excel permite realizar directamente esta operación, el proyecto tiene una duración de 5 años y el flujo de fondos durante cada año será de \$35,000, luego actualizamos cada uno de los flujos esto para saber el valor del dinero en el tiempo con tasa anual 10% y para ello utilizamos la siguiente formula:

Donde:

- P es la inversión fija \$118,032
- F son los flujos de caja por cada año
- n es el número de años
- i es la tasa de interés anual

El cálculo del saldo actualizado acumulado lo realizamos sumando el valor de \$118,032 con el valor actualizado del primer periodo dándonos como resultado \$86,156 en el primer periodo, para el año siguiente realizamos la misma operación, pero ahora desde el periodo 1 aplicando la misma operación hasta el periodo 5.

En la tabla se puede ver que la inversión se recupera en el periodo 5 porque el saldo es positivo.

Luego calculamos el VNA (Valor actual neto) de los valores futuros sin

considerar el valor de la inversión, se realizó la operación y el valor fue de \$133,358, calculamos el VAN que sería el valor de los valores futuros restándole el valor inicial y el valor es de \$15,326, esto significa que el proyecto recupera la inversión inicial paga la tasa del 10% quedando un excedente de \$15,326 este valor muestra que el proyecto está agregando valor, luego calculamos la TIR que es la tasa interna de retorno y el resultado es de 14.75%, por ultimo calculamos el periodo de recupero que nos indica que inversión se recuperara en 4.3 años.

5.6 COEFICIENTE BENEFICIO / COSTO

Para calcular el beneficio costo del proyecto lo hacemos utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Coeficiente Beneficio/Costo} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

Donde:

- Beneficio de la propuesta = Valor Actual Neto (VAN) **\$133,358**
- Costo de la propuesta = **\$118,032**

Resolviendo la ecuación matemática:

$$\text{Coeficiente Beneficio/Costo} = \frac{\underline{\mathbf{\$133,358}}}{\mathbf{\$118,032}}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio/Costo} = \mathbf{\$1.13}$$

El resultado del Coeficiente Beneficio/ Costo nos dice que por cada dólar que se invertirá, se recibirá de \$1.13 esto significa que se obtendrá \$0,13 de beneficio por la inversión de cada dólar, este beneficio muestra que la propuesta es conveniente y factible para la empresa.

5.7 PROGRAMACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

Para la puesta en marcha del proyecto se deberá realizar cronograma de trabajo y una planificación donde deben intervenir algunos departamentos de la empresa.

5.7.1 CRONOGRAMA Y PLANIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Para desarrollar el proyecto y cada una de las actividades se debe contar con la aprobación de la Gerencia General de la empresa.

Para la planificación de las actividades relacionadas al desarrollo del proyecto utilizaremos un diagrama de Gantt ya que esta es una herramienta que nos permitirá visualizar la programación, permitiendo estar siempre pendientes de todas las actividades que hay que hacer y la duración de cada una. **Ver anexo # 9**

5.8 CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE LA MÁQUINA PRE-PRINT EN PRODUCCION DE PAPEL PRE-IMPRESO

De acuerdo al objetivo planteado, una vez aprobado el proyecto por la Gerencia General se procederá a capacitar al personal de la máquina Pre-print para que tengan conocimientos técnicos de flexografía, y además se los capacitara para la aplicación del nuevo proceso de mejora de acuerdo al plan propuesto.

A continuación, detallo el cronograma de capacitación de acuerdo a lo indicado:

Facilitador: Diego Mina

Horario: lunes a viernes de 3pm – 5pm

Duración: 2 semanas

Participantes: operadores y ayudantes

La capacitación se llevará a cabo después de la jornada laboral del primer turno y la entrada del segundo turno, de esta manera no se interrumpe la jornada productiva de la máquina. **Ver anexo #10**

CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio realizado para llevar a cabo este proyecto se observó que, por diseño, tiempo de funcionamiento y configuración de la imprenta Kooper-5, la empresa se ha visto afectada económicamente ya que por el exceso de horas en los set-up y paradas por proceso en el año 2021 fue de \$167,604.36 valores perdidos por lo antes mencionado, estos continuos problemas merma el tiempo disponible para la producción de las cajas de cartón corrugado para el mercado bananero, en años anteriores esto no era muy tomado en cuenta ya que en el país no habían muchas empresas dedicadas a la fabricación de cajas de cartón corrugado, pero ahora se hace necesario tener flexibilidad en los procesos productivos aprovechando al máximo el recurso más importante que es el tiempo.

La propuesta presentada de utilizar laminas corrugadas Pre-impresas reducirá en un 50% el tiempo promedio utilizado actualmente en los set-up de 30.1 minutos a 15 min esto porque ya no tendrán que colocar clises y tinta para llevar a cabo la impresión esto porque ya las láminas ya llegan a la máquina con la impresión solicitada por el cliente, esta propuesta de mejora reduce 5 minutos al tiempo otorgado para cada set-up que son 20 minutos.

Las paradas relacionadas al sistema de impresión por ajustes, por cuadro, por falta de tinta, por tonalidad y por limpieza fueron en total de 898 horas que representan 37.4 días perdidos, utilizando laminas corrugadas pre-impresas este número se reduce a cero ya que no tienen a realizar ninguno de los ajustes mencionados.

Cabe mencionar que la velocidad en la máquina flexo aumentará en un 20% y el tiempo disponible para producir aumentará en un 36%, esto permitirá aumentar la productividad.

Es por eso que este proyecto garantiza una notable mejora en sus procesos, partiendo de un análisis del proceso actual de la Imprenta Kooper 5, que nos

dio datos importantes para poder elaborar la propuesta del plan de mejora en su proceso de impresión, obteniendo resultados en tiempos, costos y productividad bastantes favorables para la empresa. Finalmente, la capacitación que se sugiere aportará para que el personal cumpla con los cambios de mejorar que se proponen en este proyecto.

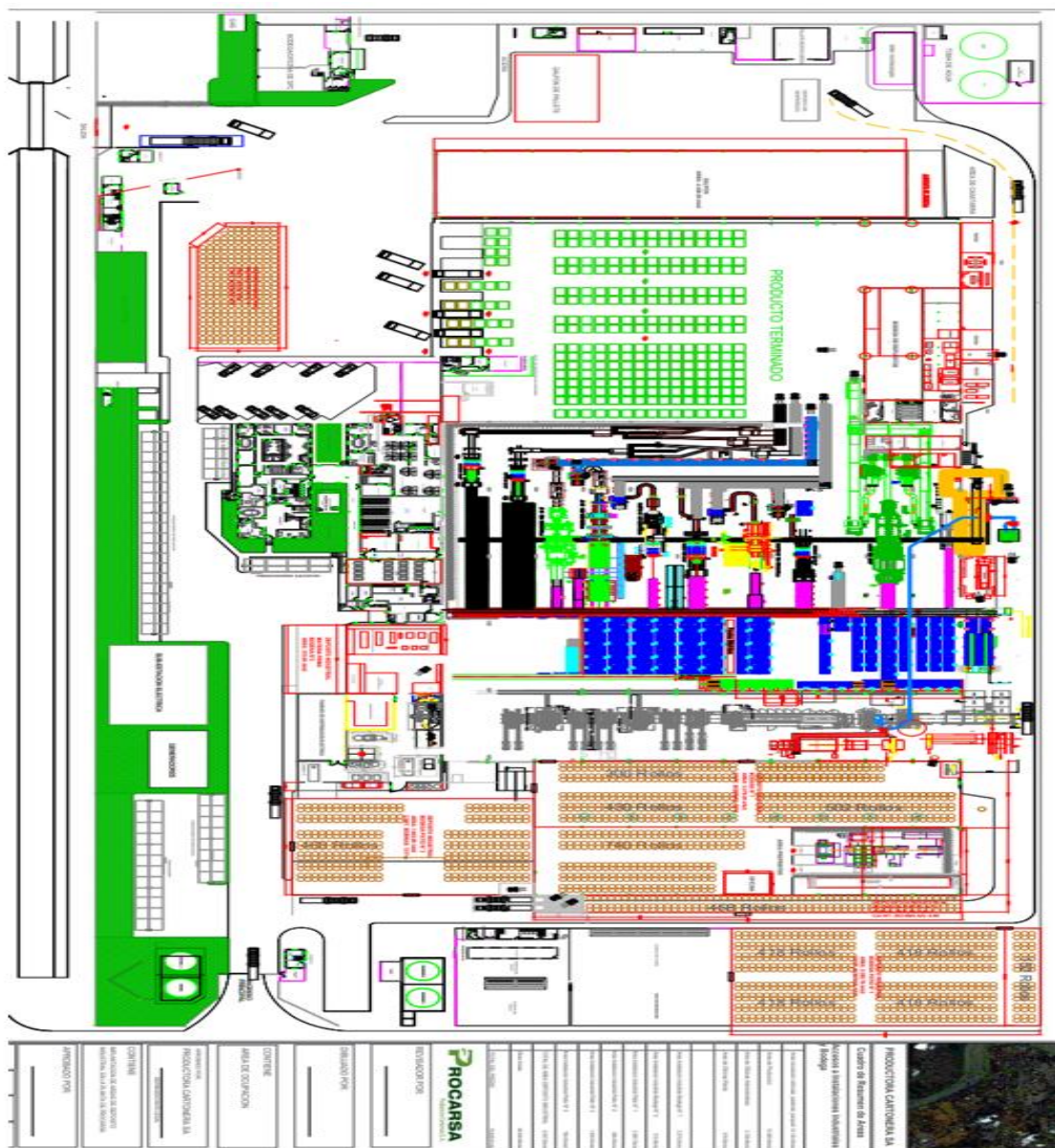
RECOMENDACIONES

Todas las empresas hoy en día están buscando la forma en la que puedan reducir sus costos de operación ya que esto les permite ser competitivos en el mercado, una de las formas en la que se puede lograr este objetivo es evitar que los equipos estén la menor cantidad de tiempo parados, y a su vez conseguir que los equipos flexo permanezcan más tiempo produciendo, de esta manera aumentar los ingresos y beneficios para la empresa.

Por tal motivo se recomienda buscar implementar esta propuesta planteada en este estudio, ya que le permitirá a la empresa ofrecer a los diferentes clientes del mercado bananero productos con una alta calidad de impresión.

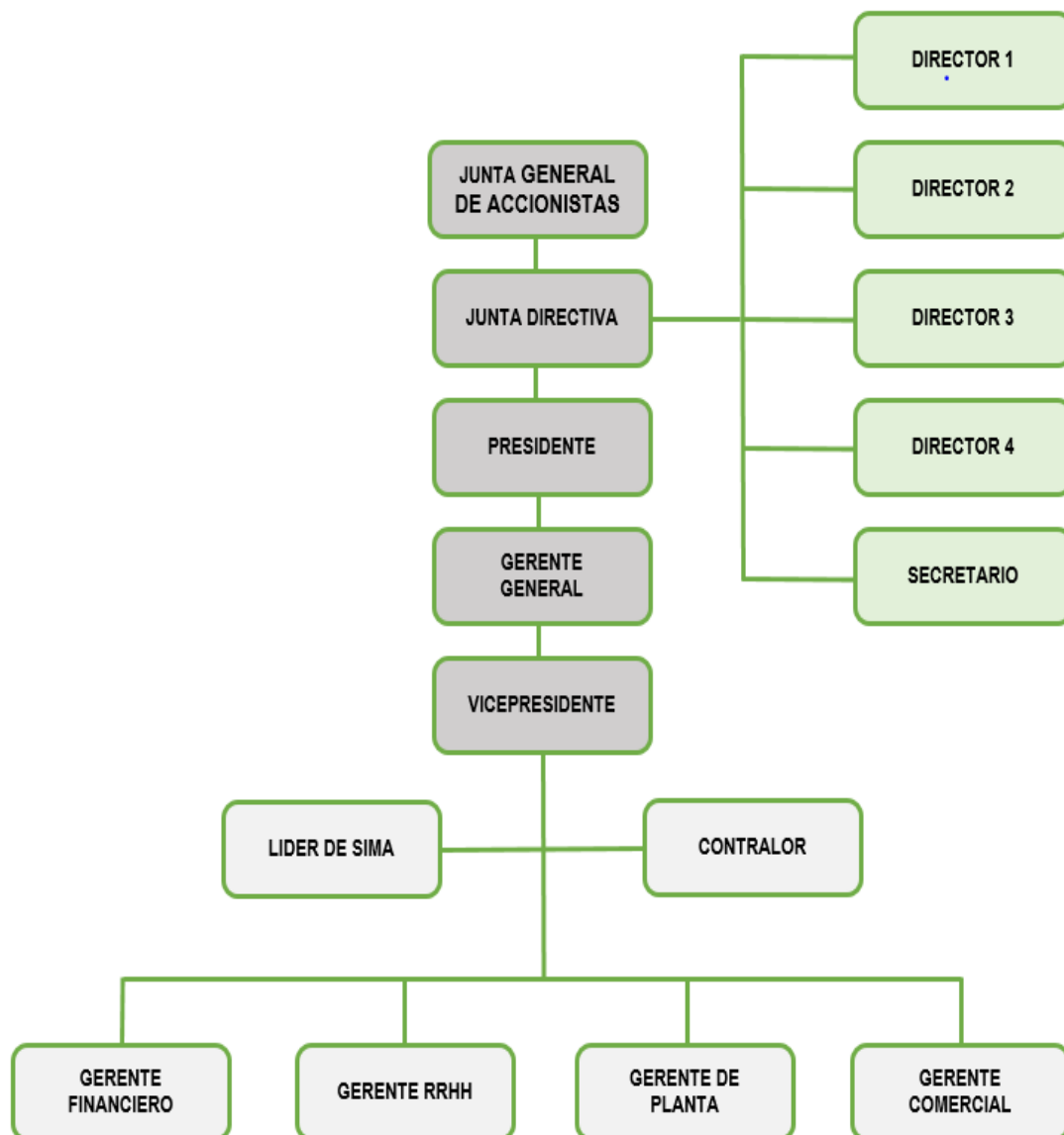
Se recomienda también capacitar en Flexográfica y control de calidad al personal que labora en la máquina de pre-impresión con el objetivo de que el producto final este elaborado dentro de las especificaciones solicitadas por el cliente.

ANEXOS
ANEXO #1
LAYOUT DE LA EMPRESA



Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

ANEXO #2
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL (PROCARSA)



Fuente: Departamento de Talento Humano

Elaboración: Diego Mina Cangá

**ANEXO #3
CERTIFICADO DE CALIDAD**





Formato: CERTIFICADO CAI
Version: No 3
Ref: UTILIZACION

Certificado de Calidad

Cliente :	J312298278	DISTRIBUIDORA STEFANNI CH H C.A.									
Artículo:	0101-7503	TAPA MASTER PEZ SABLE 8 KG.									
O/C:	01052019	O/P:	20190502400	Fecha Fabricación:	2019/05/21						
Test:	175	Papel Externo:		BLANCO							
		Flauta:		C							
Medidas Interiores de la caja (mm):		Largo	Ancho	Alto							
		840	359	65							
Las Pruebas de Calidad son Realizadas Bajo las Normas TAPPI											
<i>Tipos de Pruebas Realizadas a las Cajas</i>				<i>Resultado de los Análisis</i>							
								<i>Promedio</i>		<i>Standard</i>	
Resistencia a la Compresión (Lbs) T 804 OM-97				710		656					
Resistencia a la Columna Corta ECT (Lb./In) T 811 OM - 95				45		29					
Separación por Espiga (LB/FT de goma.) T 821 OM-96 (Fuerza del pegado de el liner con el medium)				Flauta B		Flauta C		Flauta B		Flauta C	
				Máx	Mín	Máx	Mín	Std	Mín	Std	Mín
				50	50	60	45	60	45		
Calibre de Cartón (mm) T 411 CM-98 (Grosor)				4.10		3.99					
Código Barras: N/A											

ANEXO #4 INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

 Km 6.5 vía Duran Tambo	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Cambios de pedido	 PAGINA 2 de 9 VERSIÓN: 0. REVISION 0
---	--	--

OBJETIVO.

Definir las actividades para la preparación de los equipos flexo, Hacia el cliente Buscar que la primera caja que produzca debe salir hacia el cliente. Para ello debe hacer todas las correcciones necesarias en la primera caja.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica desde que se detiene la línea de producción para realizar el cambio de formato en las imprentas, hasta obtener la primera caja facturable.

LIDER DE EQUIPO.

- | | |
|--|---------|
| 1. Detiene la imprenta y retira candado de C.I Para abrir máquina. | 1:00min |
| 2. Provéase la herramienta que requerirá para el cambio de pedido. | 1:00min |
| 3. Infórmese con el día de la imprenta del pedido que se va a correr (Cambio). | 1:00min |
| 4. Quite los clisés del tambor portaclises de la tercera unidad y coloca en tina de lavado. | 2:00min |
| 5. Monta clisé en tambor portaclises de la tercera unidad. | 3:00min |
| 6. Coloca medidas en ralladores. | 5:00min |
| 7. Ajuste la calibración de los rodillos alimentador portaclises, anilox, collarines transportadores y escoriadores. | 2:00min |
| 8. Cierre la máquina. | 1:00min |
| 9. Inicie las pruebas de impresión, ranurado y troquelado. | 4:00min |
| 10. Registre la hora de inicio en reporte a vista. | 1:00min |

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá



 Km 6.5 via Duran Tambo	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	
	Cambios de pedido	PAGINA 3 de 9 VERSIÓN: 0. REVISION 0

Primer Ayudante – ALIMENTADOR

1. Apenas finalizó pedido que está corriendo, baje velocidad y detenga la máquina con un auto cero. 0:30min
2. Abre la máquina. 1:00min
3. Informe de al Líder de equipo sobre la cantidad de láminas dañadas. 1:00min
4. Probé hacer la herramienta que requerirá para el cambio de pedido. 1:00min
5. Coloca montadora de láminas a correr en alimentadora. 1:00min
6. Cuadre los topes laterales de acuerdo a la longitud de la lámina. 1:00min
7. Afloje el tope trasero y córralo hacia atrás. Ajuste la posición del tope trasero de acuerdo al ancho de la lámina y coloque medida en la plancha de alimentación. 2:00min
8. Abre los topes frontales y calibre los de acuerdo al espesor de lámina ajuste la abertura de los topes frontales para que únicamente pase únicamente una lámina. 1:00min
9. Quite los clisés del tambor porta cliché de la primera y segunda unidad. 4:00min
10. Monta clichés en el tambor porta clichés de la primera y segunda unidad. 5:00min
11. Ingresa al Pre-alimentador láminas para el pedido siguiente. 2:00min
12. Colocar presión al rodillo de alimentación. 0:00min
13. Cierre máquina. 1:00min
14. Proceda a hacer la limpieza del desperdicio de la unidad alimentadora. 1:00min

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

 Km 6.5 vía Duran Tambo	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	
	Cambios de pedido	PAGINA 4 de 9 VERSIÓN: 0. REVISION 0

Segundo Ayudante – CONTADOR DE CAJAS

- | | |
|---|----------|
| 1. Cuenta las últimas cajas del pedido que fue corrido. | 2:00min |
| 2. Provéase de la herramienta (llaves, pernos y cuchillas) que con que requerirá para el cambio de pedido. | 1:30min |
| 3. Revisa Hoja de Ruta. | 2:00min |
| 4. Coloca medidas en los arboles de ranura superior e inferior. | 10:00min |
| 5. Inspecciona estado de cuchillas de ranurado, para su reemplazo inmediato (mal estado). | 2:00min |
| 6. Retira herramientas y las coloca en orden en casillero de máquina. | 1:00min |
| 7. Lave los clisés desmontado con agua jabón suave ido y un cepillo cuélguelo en el soporte de cliché (corridos). | 3:00min |
| 8. Pone medida en el cuadrado. | 2:00min |
| 9. Revisa dimensionalmente caja según Hoja de Ruta. | 2:00min |
| 10. Registra calibre de lámina en formato de reporte. | 1:00min |

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

 Km 6.5 vía Duran Tambo	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	
	Cambios de pedido	PAGINA 5 de 9 VERSIÓN: 0. REVISION 0

Tercer Ayudante – CONTADOR DE CAJAS

- | | |
|--|----------|
| 1. Cuenta las últimas cajas del pedido que fue corrido. | 3:00min |
| 2. Lo voy a hacer las herramientas (destapador de tal de tachos) que requerirá para el cambio de pedido. | 1:00min |
| 3. Si hay cambio de tinta retire la tinta de la fuente de todas las unidades de impresión. | 5:00min |
| 4. Proceda a lavar tachos y el sistema. | 10:00min |
| 5. Colóquele tapa a los tachos de tintas usadas y ubíquelas en su estante en forma. | 3:00min |
| 6. Realiza limpieza de las unidades de impresión. | 2:00min |
| 7. Compara caja test con guía de colores y tarjeta de impresión. | 2:00min |
| 8. Autoriza el pedido. | 0:30min |

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

 Km 6.5 via Duran Tambo	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	
	Cambios de pedido	PAGINA 6 de 9 VERSIÓN: 0. REVISION 0

Cuarto Ayudante – AMARRADOR DE BULTOS

- | | |
|--|---------|
| 1. Amarra últimos bultos de la corrida. | 3:30min |
| 2. Limpieza amarradora (chorro de aire comprimido). | 1:00min |
| 3. Provéase de la herramienta (pistola neumática tornillos etc.) que requerirá para el cambio de pedido. | 1:00min |
| 4. Desmonta troquel. | 4:00min |
| 5. Provéase del troquel que va a montar. Colóquelo en el tambor e inicie colocando todos los tornillos con la mano. Posteriormente empiece a ajustarlo desde el centro a los extremos. | 3:30min |
| 6. Coloca presión sección troquel. | 1:00min |
| 7. Bota desperdicio y reporta cantidad. | 3:00min |
| 8. Proceda a limpiar y ordenar herramientas y útiles 5" S". | 2:00min |

Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

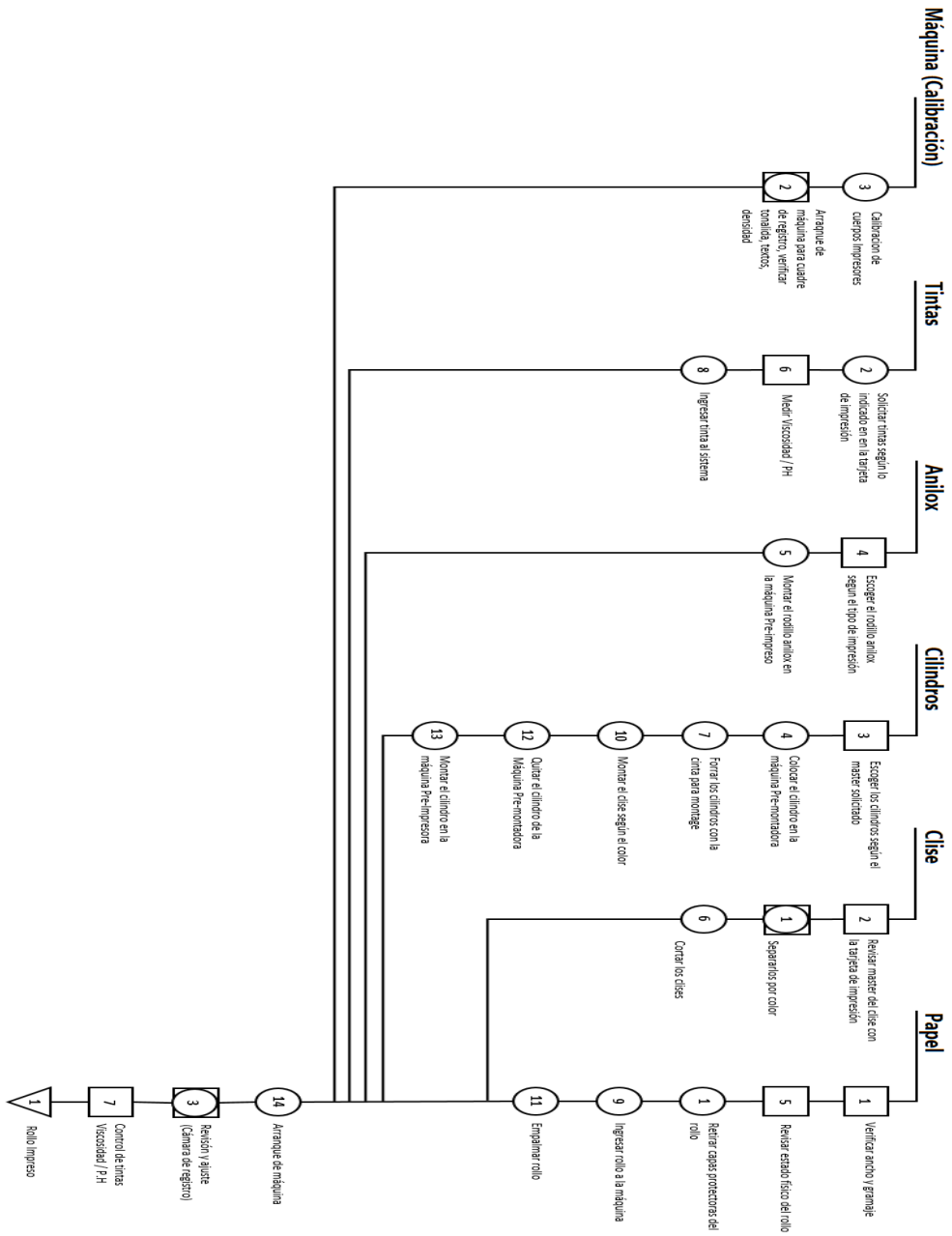
 Km 6.5 vía Duran Tambo	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	
	Cambios de pedido	PAGINA 7 de 9 VERSIÓN: 0. REVISION 0

Quinto Ayudante – PALETIZADOR

- | | |
|--|---------|
| 1. Paletiza últimos bultos. | 6:00min |
| 2. Reporta cantidades de cajas en sistema Avista. | 2:00min |
| 3. Infórmese con el Líder de imprenta del pedido que se va a correr. | 1:00min |
| 4. Ubique los scores y collarines transportadores de las unidades en su posición. | 6:00min |
| 5. Provéase de la herramienta llaves tornillos etcétera que requerirá para el cambio de pedido | |
| Slitter | 1:00min |
| 6. Toma lámina para colocar medida. | 5:00min |
| 7. Proceda a hacer aseo a cortadora. | 1:00min |
| 8. Mantiene ordenado y limpio casillero de herramientas en pie de máquina. | 2:00min |

Fuente: Departamento de Producción
 Elaboración: Diego Mina Cangá

ANEXO # 5 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA IMPRESIÓN DE ROLLOS DE PAPEL



Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

ANEXO# 6
PROMEDIO DE MINUTOS POR SET-UP

Maquina Plan	Promedio de Tp Setup Mes												PROMEDIO
	001-ENE	002-FEB	003-MAR	004-ABR	005-MAY	006-JUN	007-JUL	008-AGO	009-SEP	010-OCT	011-NOV	012-DIC	
JS1	40	39	39	38	35	29	39	40	38	39	42	39	38
JS2	35	44	48	27	30	23	30	29	41	44	49	48	37
K05	40	38	43	40	40	40	47	45	47	46	46	48	43
K06	30	28	28	26	28	21	29	33	33	32	34	32	29
K07	45	43	39	42	37	41	38	0	0	0	0	0	24
MA1	17	20	21	20	21	15	20	19	21	20	23	20	20
MA2	43	46	43	37	33	33	40	41	48	38	48	47	41
SI1	40	39	42	35	37	27	35	37	42	41	42	40	38
WA1	45	47	77	38	38	39	42	41	46	44	48	45	46
WA2	36	35	37	30	34	24	30	28	34	38	35	38	33

Fuente: Departamento de Producción
Elaboración: Diego Mina Cangá

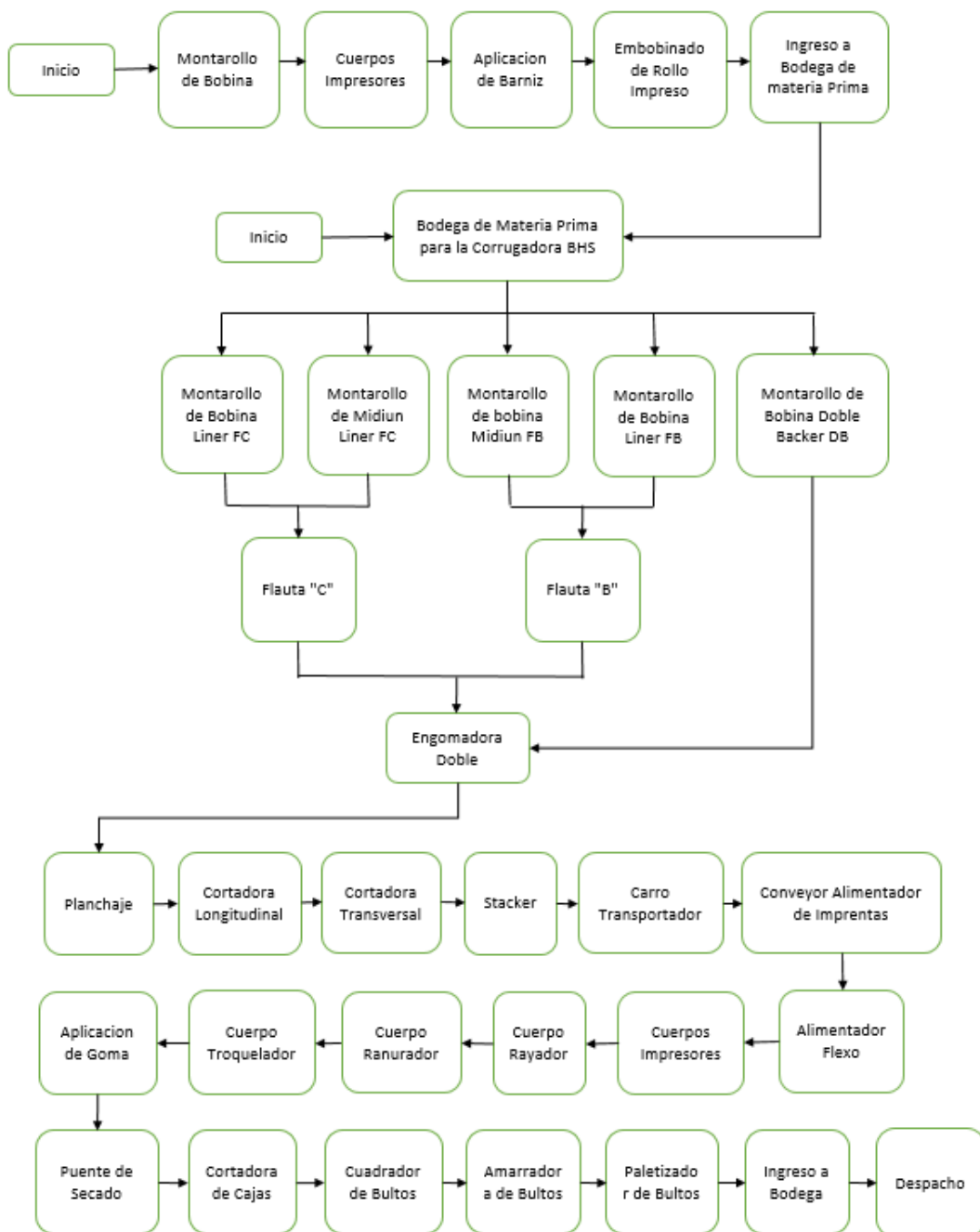
ANEXO # 7
DÓLARES PERDIDOS POR TIEMPO IMPRODUCTIVO
IMPRESA KOOPER-5 AÑO 2021

DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	001-ENE	002-FEB	003-MAR	004-ABR	005-MAY	006-JUN	007-JUL	008-AGO	009-SEP	010-OCT	011-NOV	012-DIC	Grand Total
FALTA DE LAMINA - PROGRAMACION	MAQUINA GENERAL	\$ 1,368	\$ 2,222	\$ 864	\$ 3,332	\$ 6,788	\$ 2,098	\$ 3,066	\$ 8,886	\$ 6,865	\$ 8,269	\$ 8,734	\$ 8,456	\$ 56,192
AJUSTES	SISTEMA DE IMPRESION	\$ 578	\$ 333	\$ 1,341	\$ 1,375	\$ 1,117	\$ 863	\$ 907	\$ 926	\$ 561	\$ 536	\$ 1,111	\$ 864	\$ 10,514
LIMPIEZA	SISTEMA DE IMPRESION	\$ 362	\$ 217	\$ 318	\$ 419	\$ 689	\$ 529	\$ 975	\$ 494	\$ 741	\$ 864	\$ 1,111	\$ 617	\$ 7,326
FALTA DE INSUMOS / MATERIALES	MAQUINA GENERAL	\$ 144	\$ 195	\$ 1,010	\$ 453	\$ 370	\$ 28	\$ 317	\$ 494	\$ 32	\$ 109	\$ -	\$ 460	\$ 3,611
FALTA DE ENERGIA ELECTRICA	MAQUINA GENERAL	\$ -	\$ -	\$ 16	\$ 33	\$ 49	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,971	\$ -	\$ 3,068
ATRAICONES	MESA ALIMENTADORA	\$ 223	\$ 165	\$ 363	\$ 292	\$ 272	\$ 111	\$ 87	\$ 360	\$ 260	\$ 255	\$ 279	\$ 312	\$ 2,969
AJUSTES	MESA ALIMENTADORA	\$ 141	\$ 131	\$ 270	\$ 194	\$ 224	\$ 124	\$ 141	\$ 261	\$ 67	\$ 246	\$ 137	\$ 207	\$ 2,143
CAMBIO DE RASQUETA	SISTEMA DE IMPRESION	\$ 134	\$ 17	\$ 338	\$ 182	\$ 203	\$ 126	\$ 463	\$ 121	\$ 193	\$ 76	\$ 65	\$ 36	\$ 1,944
PROBLEMAS IMPRESION POR COBRIMIENTO	SISTEMA DE IMPRESION	\$ 169	\$ 98	\$ 46	\$ 492	\$ 69	\$ 450	\$ 378	\$ 22	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,714
REPARACION CUISE	SISTEMA DE IMPRESION	\$ 29	\$ 38	\$ 43	\$ 54	\$ 191	\$ 88	\$ 439	\$ 446	\$ 226	\$ -	\$ 99	\$ 56	\$ 1,708
TONALIDAD INCORRECTA	SISTEMA DE IMPRESION	\$ 207	\$ 129	\$ 202	\$ 56	\$ 131	\$ 259	\$ 115	\$ 52	\$ -	\$ 30	\$ -	\$ 106	\$ 1,287
AJUSTES	MAQUINA GENERAL	\$ 387	\$ 255	\$ 288	\$ 101	\$ 100	\$ 18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,168
FALTA DE CUISE	MAQUINA GENERAL	\$ -	\$ -	\$ 77	\$ 39	\$ 251	\$ 96	\$ 126	\$ 174	\$ 22	\$ 54	\$ 37	\$ -	\$ 877
ATRAICONES	PUENTE DE SECADO	\$ 21	\$ -	\$ -	\$ 18	\$ 183	\$ 15	\$ -	\$ -	\$ 247	\$ 31	\$ 24	\$ 7	\$ 545
FALTA DE TINTAS	SISTEMA DE IMPRESION	\$ 14	\$ -	\$ -	\$ 22	\$ 28	\$ 22	\$ 32	\$ 17	\$ 21	\$ 21	\$ -	\$ -	\$ 177
														\$ 95,233

Fuente: Departamento de Producción

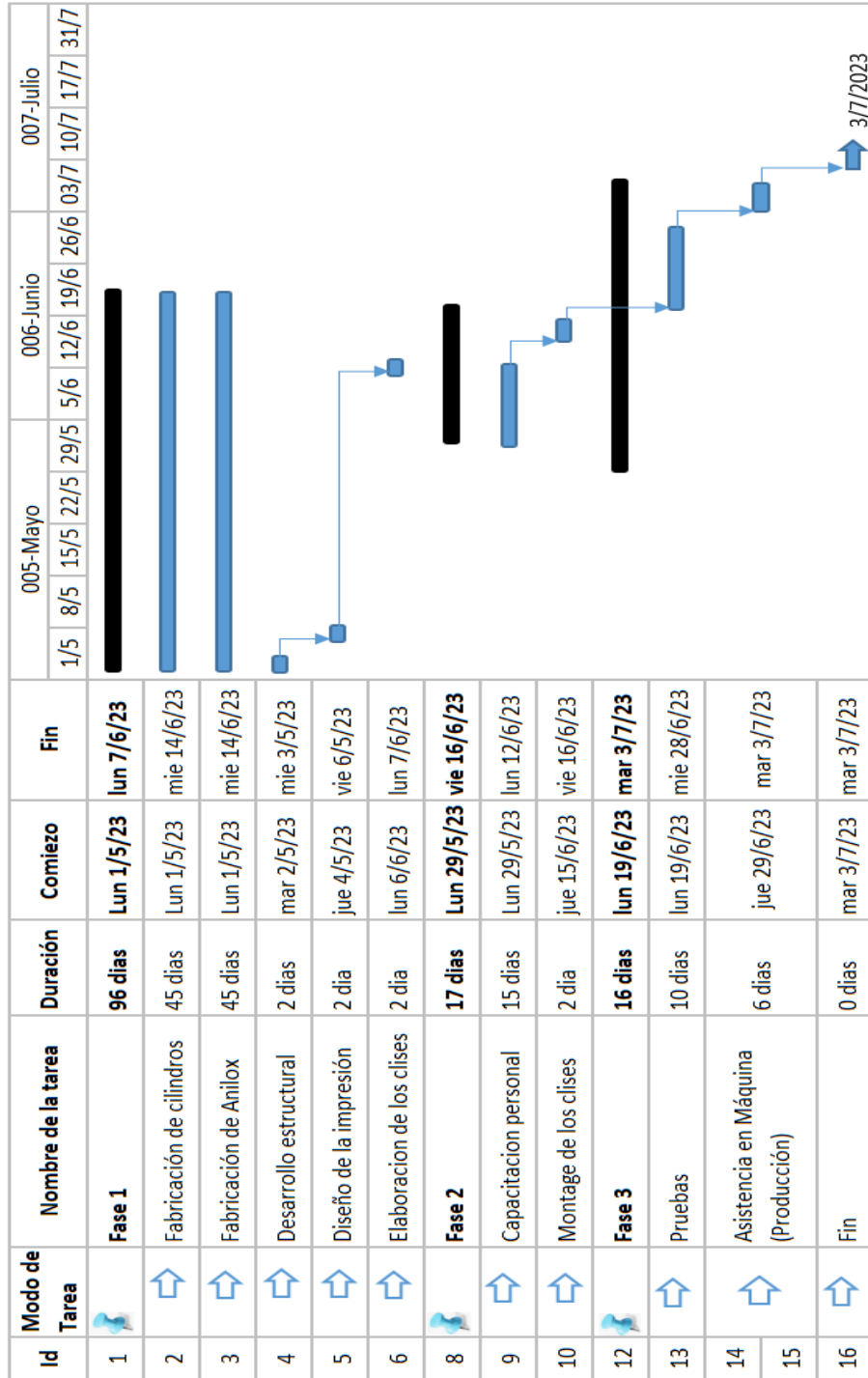
Elaboración: Diego Mina Cangá

ANEXO #8
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
CAJAS DE CARTÓN CORRUGADAS PRE-IMPRESAS



Fuente: Departamento de Producción
 Elaboración: Diego Mina Cangá

ANEXO #9 DIAGRAMA DE GANTT




Fuente: Departamento de Producción

Elaboración: Diego Mina Cangá

Anexo #10

FORMATO DE ASISTENCIA PARA CAPACITACIÓN

 PROCARSA <small>Productora Cartonera S. A.</small>		FORMATO			
		REGISTRO DE ASISTENCIA			N° REVISIÓN: 000
					PÁGINA 1 DE 1
		CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	REUNIÓN <input type="checkbox"/>		
Temas:	Características de la flexografía. Variables a controlar en la flexografía. Características del proceso flexo. Características de las impresoras: Tipos de máquinas. El rodillo anilox y su importancia en la impresión flexográfica. función del rodillo anilox. ¿Que es lineatura?, ¿Cómo influye la lineatura en la reproducción de la imagen?	El rodillo anilox y su importancia en la impresión flexográfica. Función del rodillo anilox. Elementos que conforman al rodillo anilox. Problemas comunes con los rodillos anilox. Cuidados, limpieza y controles a los rodillos anilox. Planchas Flexograficas (Clises). Que cuidados se debe tener antes y durante el proceso de impresión. ¿Qué es viscosidad y P.H y como controlarlo.			
Fecha Inicio:	Fecha Fin:	Horario			
Total de horas:					
Facilitador:					
No	NOMBRE PARTICIPANTE	COMPAÑIA	N.- CEDULA	AREA	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Departamento de Seguridad Ind.
 Elaboración: Diego Mina Cangá

 Firma del Facilitador

BIBLIOGRAFÍA

- Alfredo, V. U. (2017). *Estandarización del proceso de fabricación de papel Kraft en la máquina papelera N2 de la empresa Trupal*. Universidad Tecnología del Perú.
- Bolívar, A. J. (2019). *Implementación de la metodología SMED en el proceso de impresión flexográfica para la reducción de tiempos de setup en una industria de envases plásticos*. Universidad de Guayaquil.
- Cabo, B. M. (2019). *Análisis y propuesta de mejora del proceso de producción de cajas BI en una empresa de fabricación de cartón ondulado*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Chávez, O. C. (2018). *Gestión de la Calidad y Productividad*. Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.
- Humberto, T. P. (2020). *Implementación de la mejora enfocada (TPM) para incrementar el OEE en la máquina de bobinas de una empresa papelera*. Universidad Tecnológica del Perú.
- INEN. (2013). *Cajas de Cartón Corrugado*. Corrugated Boxes.
- Lisette, F. P.-V. (2017). *Plan de Mejora mediante SMED en los Setup Times de una máquina Flexográfica*. Universidad de Guayaquil.
- Martínez, A. (2010). *Gestión de calidad*. UAPA.
- Miguel, P. a. (2019). *Calidad*. España: Paranifo S.A.
- MSc. Angel Esquivel Valverde, D. R. (2017). *Mejora continua de los procesos de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior ecuatorianas*. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Orlando, T. V. (2020). *Diseño de KPI (Indicadores claves de rendimiento) en una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón*. Universidad de Guayaquil.
- Peñañiel, C. A.-H. (2021). *Renovación de maquinarias industriales para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero*. Espae escuela de negocios.
- Prado Prado, J. C.-G.-F. (2020). *Fundamentos de gestión de la producción*. Dextra Editorial.
- Review, H. B. (2021). *Como ser mas productivo*. Reverte S.A.

Robles, J. C. (2022). *Propuesta de mejora del procesos de gestión del talento humano en el area de impresion Flexografica de cajas de carton Corrugado en Trupal S.A.* Universidad de Lima.

Soconini Perez Gomez, L. V. (2019). *Lean Mnuufacturing: Paso a Paso.* Marge Books.

Vergara, C. C. (2021). *Desarrollo de un modelo de cálculo para la predicción de la resistencia a la compresión de una lámina de cartón corrugado tomando como base las propiedades mecanicas del papel.* Cerepa, Colombia: Universidad de Antioquia.

Vilco, R. A. (2018). *"Aplicacion de la ingenieria de metodos para incrementar la productividad en el area de empaques de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú"*. Universidad privada del Norte.

Yermen, A. L. (2018). *La aplicación de la herramienta teoría de restricciones (TOC) para mejorar la productividad en el area de impresion.* Universidad Cesar Vallejo.